BHS I A 82-3

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke
Bibliothek:
Gruppe: I A
B Nr. 82
Aktiengesellschaft

BHS I A 82-3

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke
Bibliothek:
Gruppe: I A
B Nr. 82
* Aktiengesellschaft *

BHS I A 82-3

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke Aktiengesellschaft
Bibliothek:
Gruppe: I A
B Nr. 82

Handwörterbuch

der

Berg- Hütten-, und Salzwerkskunde,

der

Mineralogie und Geognosie.

Dritter Band.

BIBLIOTH[illegible]
DER K.K. GENERAL[illegible]
BERG U. SALIN[illegible]
ADMINISTR.

Handwörterbuch

der

Berg-, Hütten- u. Salzwerkskunde,

der

Mineralogie und Geognosie.

Nebst

deutschem Register mit den englischen und französischen Synonymen und Registern in letztern Sprachen.

Herausgegeben

von

Dr. Carl Hartmann,

Berg- und Hütteningenieur.

Zweite gänzlich neu bearbeitete Auflage.

Dritter Band.

P bis **Z.**

Bayerische Staatsbibliothek München

Weimar, 1860.

Bernhard Friedrich Voigt.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

P.

Paaler Brescianstahl, eine Abänderung des Kärnthner Schmelzstahles, s. Eisen (Stahl).

Pachycormus, s. Ganoiden.

Pachydermen. Diese Ordnung, welche die kolossalsten Landthiere umfasst, hat mehr fossile Gattungen aufzuweisen, als es lebende Gattungen giebt. Die Familie der Elephanten scheint vorzüglich verbreitet gewesen zu sein, und Knochen davon finden sich in den Lehm- und Sandlagern aller Welttheile. Es gehören hierher folgende Gattungen:

1) *Elephas.* Nach der Grösse und der Zusammenfügung der Blätter der Backenzähne hat man neun verschiedene Arten unterschieden. Die bekannteste und verbreitetste ist das Mammuth *(Elephas mammouteus)*, von der man Knochen und Zähne, mit andern Thierknochen zusammengefluthet, fast in allen Ländern im Diluvium gefunden hat. Vorzüglich reich daran ist Sibirien, wo die Stosszähne ausgesucht werden und als gegrabenes Elfenbein in den Handel kommen. Auch in den Eisbergen, die aus dem Eismeere in das atlantische Meer treiben, hat man sie gefunden. Die merkwürdigste Entdeckung bleibt aber die eines vollständigen Thieres, das noch stellenweise Haut und Haare hatte, und 1790 am Ausflusse der Cana im Eismeere auf einer Sandbank unter dem Eise gefunden wurde. Das Skelett desselben ist jetzt in Petersburg aufgestellt. Von unserm indischen Elephanten, dem das Mammuth am nächsten verwandt war, unterscheidet es sich durch behaarten Körper, eine Mähne, längere und stärker gekrümmte Stosszähne, weniger tief geschlängelte Blätter der Backenzähne und stumpfere Unterkiefer.

2) *Mastodon.* Es hatte den Bau der Elephanten, aber die Kaufläche der Backenzähne besass kegelförmige Hervorragungen, wodurch es sich der Familie der Schweine nähert. Man hat zehn Arten ermittelt, die grösstentheils im Diluvialboden von Amerika und Ostindien, einige auch in Frankreich und Deutschland gefunden worden sind und in ihrer Grösse sehr abweichen. Am vollständigsten bekannt ist das Ohiothier *(Mastodon ohioticum)*, wovon ein Skelett in Philadelphia zusammengesetzt wurde, dessen Knochen aus dem Sande von Newyork und Kentucky stammen. Es hatte die Grösse unseres Elephanten, war

aber länger gestreckt und von stärkerem Knochenbau. Eine andere, ebenso grosse Art *(Mastodon latidens)* hatte sehr breite Backenzähne und wurde am Flusse Sravadi in Ostindien entdeckt.

3) *Tetracaulodon.* Unterscheidet sich von *Mastodon* dadurch, dass nicht blos der Oberkiefer, sondern auch der Unterkiefer Hervorragungen besass. Eine Art *(Tetracaulodon mastodontoideum, Godmann)* von welcher zahlreiche Ueberreste in der Gegend von Neuburg im Orangedistricte in Nordamerika vorkommen, hatte ziemlich die Grösse des Mammuths; als zweite Art gehört das um ein Drittheil kleinere *Tetracaulodon angustidens (Mastodon angustidens Cuv.)* hierher, dessen Zähne und Knochen an mehren Orten im südlichen Frankreich, im Arnothale, Deutschland (Eppelsheim, Wieg) und in Nordcarolina sich finden. Die Zähne von Simorre im Departement du Gers in Frankreich wurden schon lange zur Verfertigung unächter Türkisse angewendet.

Pachyfloyos, s. Lykopodien.

Pachypteris, s. Farren.

Pachytes, s. Spondyliten.

Pagodit, syn. mit Bildstein.

Pagurus, s. Crustaceen.

Pajsbergit, s. Kiselmangan.

Palaemon, s. Crustaceen.

Palaeomeryx, s. Wiederkäuer.

Palaeoniscus, s. Ganoiden.

Paläontologie, s. Versteinerungskunde.

Paläotherien *(Palaeotherium).* Diese Thiere bildeten eine Mittelgattung zwischen Tapier und Nashorn, und ihre Knochen finden sich im Kalkgypse bei Paris so häufig, dass man die Skelette mehrer Arten fast vollständig kennt; auch hat man in mehren Gegenden Frankreichs und bei Georgengmünd in Bayern einzelne Beispiele des Vorkommens entdeckt. Die Thiere besassen einen grossen dicken Kopf, wie unsere Schweine, aber einen etwas längern Hals als der Tapier, einen beweglichen Rüssel und kurze, kaum aus dem Munde hervorragende Stosszähne. Es sind elf Arten bekannt, von denen die grösste *(P. magnum)* die Grösse eines Pferdes, die kleinste *(P. minimum)* die Grösse einer Katze gehabt haben mag. Noch eine besondere Gattung, den vorigen verwandt, stellte Cuvier unter dem Namen *Leviathan* auf, die sehr zahlreich an Arten gewesen sein mag und in der Zahl und Stellung der Zähne mit dem Tapier übereinstimmte, aber in der Gestalt derselben abweicht. Die Ueberreste davon finden sich in den tertiären Massen von Issel im Departement de l'Aude, bei Argenton im Departement de l'Indre, bei Montpellier, Montabussard, Soissons, Buchsweiler im Elsass, Eppelsheim, und weisen auf 12—14 verschiedene Arten hin, von denen mehre die Grösse des Nashorns erreicht haben mögen. Ihnen verwandt scheint die Gattung *Calicotherium* von Eppelsheim gewesen zu sein. — Bei Montmartre erhielt man ein Bruchstück eines Oberkiefers mit Zähnen und Ueberresten des Hinterkopfes, dessen Zähne in der Stellung mit denen des Tapiers Aehnlichkeit zeigten, aber die drei vordersten Backenzähne waren kegelförmig, die drei hintersten viereckig und die Kaufläche der letzteren hatte vier kegelförmige Spitzen. Cuvier nannte das Thier, von welchem der Schädel stammt, *Chaeropotamus,* und die ganze Länge des Schädels mag fast

einen Fuss betragen haben. Zähne von zwei andern Arten wurden in der Molasse bei Georgengmünd und Rappenfluh in der Schweiz gefunden.

Palaeoxyris, s. Gräser, fossile.

Palagonit, Sartorius v. Waltershausen. Derb und eingesprengt in eckigen Körnern und Brocken, die den Hauptbestandtheil des Palagonitfünfecks bilden. Bruch muschlig und splittrig. H. = 4—5. G. = 2,4—2,6. Farbe weingelb, gelblichbraun bis schwärzlichbraun. Strich gelb. Glas- oder Fettglanz. Durchscheinend bis kantendurchscheinend, im äussern Ansehen dem Gummi, Harz und Pechstein ähnlich, hat aber eine geringere Härte als der letztere. Die chemische Zusammensetzung der verschiedenen Varietäten ist nach Bunsen: $7\dddot{\bar{R}}\ddot{Si} + \dot{R}^3\ddot{Si}^2 + 9\dot{H}$, wobei $\dddot{\bar{R}}$ Thonerde und Eisenoxyd, $\dot{R}$ Kalkerde, Magnesia und sehr wenig Kali und Natron bedeutet, enthält 15—17 Wasser, 13—14 Eisenoxyd. Für Kieselerde = $\ddot{Si}$ wird die Formel: $2\dddot{\bar{R}}\ddot{Si} + \dot{R}^3\ddot{Si}^2 + 9\dot{H}$. Die Varietäten von Chatam-Island sind etwas anders zusammengesetzt und haben einen doppelten Wassergehalt. Nach Sartorius v. Waltershausen enthalten viele Palagonite Olivin in mikroskopischen Krystallen, auch etwas kohlensauren Kalk beigemengt. Der Palagonit ist wegen seiner Aufnahme von 3 Atomen Wasser als Sideromelan zu betrachten. Im Kolben giebt er Wasser, wobei er zimmet- bis schwärzlichbraun wird. Vor dem Löthrohre schmilzt er leicht zu einer glänzenden, magnetischen Perle; verdünnte Salzsäure zersetzt ihn leicht. Vorkommen: Palagonia im Val di Noto in Sicilien, Island, Chatam-Island, Beseliger Kopf bei Limburg in Nassau, Wilhelmshöhe bei Kassel.

Sartorius v. Waltershausen betrachtet die Palagonite als eine Mineralgruppe, die als amorphe, eisenoxydreiche Zeolithe anzusehen sind und in verschiedenen Verhältnissen gemischt vorkommen. Korit, Hybtit und Notit nennt er drei wohlcharakterisirte Varietätengruppen, welche als Species anzuführen sein würden, wogegen sich Bunsen entschieden erklärt.

Palagonittuff, s. Tuff.

Palinurus, s. Crustaceen.

Palladium, gediegen octaëdrisches Palladium, M. Krystallsytem homoëdrisch regulär; die seltenen Krystalle sind Octaëder, gewöhnlich dünne Blättchen, kleine lose Körner, oft mit auseinanderlaufend fasriger Zusammensetzung. Bruch hakig. H. 4,5—5,5. G. = 11,3—11,8, 12,14. Farbe stahlgrau ins Silberweisse. Metallglanz. Besteht aus Palladium, Pa, mit etwas Platin und Iridium. Ist vor dem Löthrohre unschmelzbar; in Salpetersäure langsam zur braunrothen Flüssigkeit, leichter in Königswasser, auflöslich; die Auflösung wird, durch kohlensaures Kali braun gefällt. Ein Blech von Palladium wird mit einer Sodaauflösung gestrichen und erhitzt, schwarz, was bei Platin nicht der Fall ist. Findet sich mit Platin und Gold in Brasilien; bei Tilkerode am Harze kommt es sparsam und in kleinen glänzenden Schuppen, die das freie Auge oft kaum zu unterscheiden vermag, in dem von Selenblei umgebenen gediegenen Gold vor. Wird bei der Verfertigung mathematischer Instrumente angewendet.

Palmacites, s. Palmen, fossile.

Palmen, fossile. In früheren Zeiten bezeichnete man fast jeden, von den gegenwärtigen Stämmen abweichenden versteinerten Stamm mit dem Namen Palmenholz; doch sind wahre Palmen keine

häufigen Erscheinungen. Die von Cotta *Fasciculites* und *Perfossus* genannten Stämme mit im Parenchym des Stammes zerstreuten Gefässbündeln, sowie ein in Schwefelkies verwandelter Stamm aus dem Braunkohlenlager von Seeben bei Halle (*Fasciculites Germani, Goepp.*) können hierher, aber auch ebenso gut zu andern Stämmen von Monokotyledonen gehören. Das Vorhandensein der Rinde mit ihren ringförmigen, von dem Abfalle der Blätter entstandenen Narben würde hier Entscheidung bringen. Einen solchen Stamm (*Palmacites echinatus, Brogn.*) fand man in der Tertiärformation bei Paris. Die Blätter der Palmen sind entweder gefiedert oder fächerförmig gefaltet, mit vollkommen parallelen Nerven versehen, und die fossilen unter die Gattungen *Flabellaria, Phoenicites, Noeggerathia* und *Zeugophyllites* gebracht; von denen die beiden in tertiären Gebilden, die letzteren in der Steinkohlenformation beobachtet sind. Die Früchte (*Cocos Brogn.*) sind eiförmig oder unvollkommen dreieckig, an der Basis mit drei Löchern versehen, und stammen aus den ältern tertiären Süsswasserformationen von Cöln, Brüssel und der Insel Sheppey. Zu den Palmenfrüchten gehören noch *Baccites Zenk.* aus der Braunkohle von Altenburg und vielleicht auch *Trigonocarpum* aus dem Steinkohlengebirge.

Palmularia, s. Zellenkorallen.

Pampathon, s. Molassegruppe.

Pandora, s. Corbuliten.

Pantoffelmuscheln, s. Calceoliten.

Papierkohle, Abänderung der Steinkohle.

Paradoxides, s. Triboliten.

Paragonit, s. Damourit.

Parasit, s. Boracit.

Parastilbit, s. Epistilbit.

Pargasit, s. Hornblende (Augit).

Parisit, Medisi-Spada. Krystallsystem drei- und einaxig. Die Hexagonaldodekaëder sehr spitz; vielleicht auch rhomboëdrisch, da die abwechselnden Endkanten der Pyramiden verschieden sind, vielleicht auch zwei- und einaxig. Spaltbarkeit basisch, sehr vollkommen. Bruch kleinmuschlig. H. = 4. G. = 4,35. Farbe bräunlichgelb bis ins Röthliche. Strich gelblichweiss. Glasglanz im Bruche; fast Perlmutterglanz auf den Spaltungsflächen; kantendurchscheinend. Chemische Zusammensetzung nach Bunsen: eine ziemlich complicirte Verbindung von Kohlensäure und Ceroxydul, nebst Didym- und Lanthanoxyd, etwas Fluorcalcium und Ceroxydulhydrat; mit 2,4 Wasser, 23,5 Kohlensäure, 11,5 Fluorcalcium und Ceroxydul. Vor dem Löthrohre unschmelzbar, in Salzsäure mit Brausen schwer löslich. — In den Smaragdgruben des Mussothales in Neugranada.

Parmophorus, s. Schildkröte.

Partschin, s. Granat.

Pass, Arbeitspass, in Oesterreich die zu einer Schicht zusammengehörige Arbeit. — Passen, die Schichtzeit.

Passauer Tiegel, s. Tiegel.

Passauit, schwarze Abänderung des Porzellanspathes.

Patelliten, s. Napfschnecken.

Paternosterwerk. Eine über zwei vierseitige Wellen, die in verschiedenen Höhen angebracht sind, laufende Kette ohne Ende, die aus Eisenstangen von der Länge der Breite der Wellen besteht. An derselben sind eiserne Kästen befestigt, welche durch die Drehung der

Wellen gehoben werden und dazu dienen, Wasser und Mineralien auf eine gewisse, jedoch nicht bedeutende Höhe zu heben.

Patio, s. Silber (amerikanische Amalgamation).

Patrinit, syn. mit Nadelerz.

Patronen, s. Gewinnungsarbeiten (Bohren und Schiessen).

Pattinson's Krystallisirmethode, s. Silber.

Patzen, Ansätze in den Schmelzöfen.

Pauken, im Oesterreichischen, eine Verstärkung der Hammerradwelle durch übergelegte und durch eiserne Bänder befestigte Holzstücke.

Paulit, syn. mit Hypersthen, s. Augit.

Pauschen, syn. mit Saigern des Zinns, s. Zinn.

Pausilipptuff, s. Tuff.

Pavonia, s. Sternkorallen.

Pecherz, syn. mit Uranpecherz.

Pechkohle, s. Braun- und Steinkohle.

Pechstein und Pechsteinporphyr (Retinit, Stigmit). Ein glasartiges Gestein von pechähnlichem Ansehen und sehr verschiedener Färbung. Bruch unvollkommen muschlig, fettglänzend, an den Kanten durchscheinend, nicht ganz so hart als Oligoklas. Seine Masse enthält oft kleine Krystalle von glasigem Feldspath, Quarzkörner, Glimmerblättchen und Felsitkugeln. — Th. Scheerer sagt vom Pechstein: in seiner reinsten Beschaffenheit, als einfaches Mineral, bildet er harz- bis glasglänzende derbe Massen von muschligem bis unebenem Bruch, einer Härte zwischen Apatit und Feldspath, durchscheinend bis halbdurchsichtig und von sehr verschiedener Färbung. Spec. Gew. = 2,2. Er befindet sich gleich dem Opal und anderen glasigen Massen in einem vollkommenen amorphen Zustande, wovon man sich bei einer mikroskopischen Prüfung desselben im polarisirten Lichte leicht überzeugt. Nach ihrer Farbe lassen sich drei Hauptarten von Pechstein unterscheiden: grüne, rothe und schwarze. Die ersten beiden treten in zahlreichen Nüancen auf: lauch-, oliven- bis schwärzlichgrün, grünlichgrau und grünlichschwarz, rothbraun, braunroth, leberbraun, gelbbraun bis bräunlichgelb und wachsgelb. Die schwarzen Pechsteine haben dieselbe dunkelschwarze Färbung wie der Obsidian. In der durch ein ausgezeichnetes Pechsteinvorkommen geognostisch berühmten Meissner Gegend (Triebisch-Thal) finden sich alle diese verschieden gefärbten Varietäten. Hier und da an andern Localitäten kommen mitunter noch andere Nüancen (z. B. bläulichgrau, wie namentlich bei einigen schottischen Pechsteinen) und auch wohl andere Farben dicht nebeneinander vor. Solche bunte Pechsteine haben theils eine gefleckte, gestreifte oder gewölkte Farbenmischung. Doch scheinen hierbei die dicht nebeneinander auftretenden Nüancen stets nur einer der oben zuerst genannten zwei Hauptfarben zu gehören. Im Triebischthale findet sich ein roth- und gelbgestreifter Pechstein. Die rothen Pechsteine sind wahrscheinlich nichts als durch Oxydation ihres Eisenoxydulgehaltes veränderte grüne; und die schwarzen Pechsteine können, wegen ihrer von der der grünen nicht wesentlich abweichenden chemischen Beschaffenheit, zum Theil wenigstens — als sehr dunkelgefärbte Arten der letzteren betrachtet werden.

Vor dem Löthrohre schmelzen dünne Splitter des Pechsteins leicht und ohne aufzuschäumen zu einem weissen blasigen Glase. Der Pechstein ist nach den Analysen ein natürliches wasserhaltiges Glas,

welches dieselben Bestandtheile, wie die Grundmasse der Quarzporphyre nur im glasartigen Zustande enthält, mit denen er übrigens in der Regel zusammen vorkommt, der Art, dass man ihn wohl für einen schnell erkalteten Zustand derselben halten kann. Wenn Knox und Ficinus in den Pechsteinen von Newry in Irland und von Meissen eine bituminöse Substanz gefunden haben, so glaubt Scheerer, dass diese vielleicht als ein secundäres in die vielen zarten Klüfte der untersuchten Varietäten eingedrungenes Product angesehen werden können.

Es gehören offenbar die Pechsteine in ähnlicher Weise zu den Quarzporphyren wie die Perlsteine und Obsidiane zu den Trachyten und Trachytlaven.

Sehr charakteristisch sind die fast in allen Pechsteinen häufig auftretenden Felsitkugeln, welche zuweilen einen eckigen Kern von Chalcedon und Quarz umschliessen, oder aus lauter kleineren Kugeln zusammengesetzt erscheinen, oder endlich als wahre Porphyre mit halb verglaster Grundmasse kleine Krystalle von Feldspath und Quarz enthalten. Diese Kugeln sind zuweilen nur so gross wie Senfkörner, erreichen aber auch 5—10 Fuss im Durchmesser und sind meist von rothen Contactrinden umgeben. Klein sind sie bei Spechtshausen, grösser bei Zwickau, am grössten bei Dobrich und Corbich unweit Meissen. Die Corbicher Kugeln zeichnen sich besonders dadurch aus, dass in ihnen, namentlich gegen ihre Peripherie, die Felsitmasse sich wieder zu einer Menge kleiner Kugeln von fester Beschaffenheit in aufgelöster Hauptmasse concentrirt hat. Sanidinkrystalle, Quarzkörner und Glimmerblättchen sind schon seltnere Erscheinungen. Auch Bruchstücke von Schiefergesteinen und bei Zwickau von mineralischer Holzkohle kommen darin vor.

Als in einander übergehende Varietäten unterscheiden wir:

1) Pechstein, ohne Krystalle, aber oft mit Felsitkugeln. Bei Meissen und Zwickau in Sachsen, Insel Egg unter den Hebriden etc.

2) Pechsteinporphyr, mit kleinen porphyrartig eingestreuten Krystallen von glasigem Feldspath (Sanidin?); zuweilen enthält er auch Quarzkörner und Glimmerblättchen, sehr häufig Felsitkugeln. Bei Spechtshausen unweit Tharand sind alle diese Einschlüsse von durch Eisenoxyd roth gefärbten Rinden umgeben, die sie in der fast schwarzen Grundmasse noch deutlicher hervortreten lassen. Auch unweit Brotzen in Tyrol tritt ein ganz ähnliches Gestein zwischen Quarzporphyr auf.

Naumann hat ausserdem früher noch einen Pechstein unterschieden, welcher nach ihm als eine Art Tuffbildung zum Pechstein gehört und bei Meissen in denselben übergeht.

Pechsteinporphyr, s. Pechstein.

Pechtorf, s. Torf.

Pechuran, s. Uranpecherz.

Pecopterides, Pecopteris, s. Farren.

Pectinibranchiata. Die Ordnung der Schnecken mit kammförmigen Kiemen, die unter allen die zahlreichste ist und Land- und Süsswasserschnecken umfasst. Man kann sie in Phytophagen, wohin die Familie der Trachoïden und Nerititen und in Zoophagen, wohin die Familie der Bucciniten gehört, eintheilen.

Pectinitenkalk, s. Triasgruppe.

Pectunculus, s. Arciten.

Peganit, Br. Krystallsystem ein- und einaxig. Die Krystalle sind verticale rhombische Prismen von etwa 127° mit der Längsfläche und in der Endigung mit der geraden Endfläche und einem Rhombenoctaëder. Theilbarkeit nach der geraden End- und nach der Längsfläche undeutlich. Bruch muschlig. Glasglanz, im Bruche Fettglanz. Farbe smaragd-, pistazien-, lauch-, apfel- und grasgrün. Strich weiss. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. Spröde. H. = 4,5. G. = 2,5. Derb als Ausfüllung kleiner Gangtrümmer, auf welchen sich in Oeffnungen sehr kleine Krystalle von der angegebenen Gestalt zeigen. Zusammensetzung körnig. Entfärbt sich vor dem Löthrohre, färbt die Flamme bläulichgrau, ist unschmelzbar und wird weiss, trübe und mürbe. Giebt, im Glaskolben geglüht, viel Wasser, bei 23 — 24 Procent Glühverlust. Besteht übrigens aus Phosphorsäure und Thonerde in unbekannten Verhältnissen. Chemische Zusammensetzung nach Hermann: $\dddot{Al}\ddot{P}+6\dot{H}$, mit 23,7 Wasser, 31,3 Phosphorsäure, 45 Thonerde und sehr wenig Kupferoxyd und Eisenoxyd. — Findet sich mit Wawellit auf Klüften von Kieselschiefer bei Frankenberg in Sachsen.

Pegmatit, syn. mit Schriftgranit, s. Granit.

Pegmatolith, syn. mit gemeinem Feldspath.

Pektolith, v. Kobell. Derb, kugelförmige Gestalten. Zusammensetzung büschelförmig stänglig. Theilbarkeit nach zwei zu einander stumpfwinkligen Richtungen. Perlmutterglanz. Aeusserlich matt. Farbe graulichweiss. Fast undurchsichtig. Spröde. H. = 5 ungefähr. G. = 2,745 — 2,756. Besteht nach v. Kobell aus 51,5 Kiesel, 33,77 Kalk, 8,26 Natron, 1,57 Kali, 3,89 Wasser und 0,9 Thon, mit etwas Eisenoxyd. Die chemische Formel für diese Zusammensetzung $8\dot{Ca}\ddot{Si}+\dot{Na}^2\ddot{Si}^3+3\dot{H}$, nach G. Rose $6\dot{R}\ddot{Si}+\dot{H}$ mit 4,2 Wasser, 52,1 Kieselerde, 34,2 Kalkerde, 9,5 Natron, 1,6 Kali. Nach Berzelius die Zusammensetzung $4\dot{Ca}^3\ddot{Si}^2+3\dot{Na}\ddot{Si}+3\dot{H}$. Phosphorescirt gerieben im Dunkeln. Schmilzt vor dem Löthrohre zu weissem Email. Ist in Salzsäure sehr schwierig auflöslich und bildet keine Gallerte. Findet sich in Begleitung von Mesotyp und als Ueberzug auf diesem am Monte Balde; im Feldspath eingewachsen am Montzoni im Fassathale.

Pelagia, s. Zellenkorallen.

Pelaguren, s. Orbituliten.

Peliom, syn. mit Dichroit.

Pelokonit, s. Kupferschwärze.

Pemphix, s. Crustaceen.

Penkatit, s. Predazzit.

Pennin. Ein chloritartiges Mineral, findet sich in drei- und einaxigen Tafeln mit deutlicher Theilbarkeit nach der geraden Endfläche, sowie auch in langen, stark in der Quere gestreiften Prismen. H. = 2—3. G. = 2,61—2,77. In dünnen Blättchen gemein biegsam. Farbe smaragdgrün bis schwarz. Glasglanz. In dünnen Blättchen vollkommen durchsichtig. Bestandtheile nach Schweizer: 33,82 Kiesel, 11,30 Eisenoxydul, 9,32 Thon, 33,04 Talk, 11,50 Wasser. Formel nach Rammelsberg: $3\dot{R}^3\ddot{Si}+\ddot{R}^2\ddot{Si}+9\dot{H}$. Im Kolben giebt er Wasser. Vor dem Löthrohre in der Platinzange blättert er sich auf, wird weiss und trübe, schmilzt endlich an den Kanten zu einem gelblichweissen Email. Von Salzsäure wird er unter Abscheidung von Kieselflecken zersetzt. — Fundorte: Zermatt und Bonnen in der Schweiz, Ala in Piemont.

Pennit, s. Predazzit.

Pentagonaster, s. Asteriaciten.

Pentacrinites, s. Crinoideen.

Pentamerus, s. Terebratula.

Pentatremites, s. Crinoideen.

Peperin, s. Tuffbildungen.

Percylit, s. Salzkupfererz.

Peridot, syn. mit Chrysoberyll.

Periklas, Siacchi. Regulär in der Combination zwischen Hexaëder und Octaëder. Spaltbarkeit hexaëdrisch vollkommen. H = 6. G. = 3,674—3,75. Farbe dunkelgrün. Glasglänzend; durchsichtig. Chemische Zusammensetzung nach Siacchi und Damour: Magnesia mit etwas Eisenoxydul. Vor dem Löthrohre unschmelzbar, von Säuren in pulverigem Zustande aufgelöst. — Am Monte Somma bei Neapel.

Periklin, heterotomer Feldspath, M., hat Professor Breithaupt ein zu den natronhaltigen Feldspathen gehörendes Mineral genannt, welches durch ein geringeres specifisches Gewicht und durch einige Winkelverschiedenheit von dem Albit abweicht. Die Bestandtheile sind nach Thaulow: 69 Kiesel, 19,43 Thon, 11,47 Natron, 0,20 Kalk, woraus sich die Formel des Albits ableiten lässt. G. Rose findet auch die Winkelabweichungen nicht bedeutender, als von dem Umstande abgeleitet werden kann, dass die Flächen des Periklins gewöhnlich mehr oder weniger gestreift und gewölbt oder convex sind. Das specifische Gewicht des Albits ist 2,61—2,63, das des Periklins aus Tyrol und vom St. Gotthard = 2,44—2,46; als aber das Mineral pulverisirt, gab es 2,63—2,65. Das allgemeine specifische Gewicht = 2,54—2,57. Wir dürfen daher annehmen, dass es zu der Gattung des Albits gezählt werden kann. Chemische Zusammensetzung ist ganz die des Albits, nur mit dem Unterschiede, dass oft 2,5 Proc. Kali vorhanden sind.

Periode der Gegenwart, s. Neuzeit.

Peristerit, s. Albit.

Perlglimmer, hemiprismatischer Perlglimmer, M. Krystallsystem zwei- und eingliedrig. Die Krystalle sind niedrige rhombische Prismen von etwa 120°, mit der Längs- und in der Endigung mit der basischen Fläche, welcher vollkommene Theilbarkeit parallel ist. Die basische Fläche triangulär, die Seitenflächen horizontal gestreift. Bruch nicht wahrnehmbar. Etwas spröde; in dünnen Blättchen wenig elastisch biegsam. H. = 3,5—4,5. G. = 2,99—3,10. Farbe blassperlgrau, ins Röthlich- und Graulichweisse. Strich weiss. Auf der basischen und den Theilungsflächen Perlmutter- sonst Glasglanz. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. Chemische Zusammensetzung nach den Analysen von Herrmann, Crawe, Heintz, Bruth und Smith aus 30,5 Kieselsäure, 51 Thonerde, 14 Kalkerde, und 4,5 Wasser. Die Formel: $3\dot{\ddot{A}}l^2\dddot{S}i + \dot{R}^3\dddot{S}i + 3\dot{H}$. Vor dem Löthrohre wird er matt und undurchsichtig, schwillt an und schmilzt an den Kanten zu weissem Email; Schmelzbarkeit = 5,5. Wird von Säuren angegriffen. Findet sich krystallisirt und derb von körniger Zusammensetzung, lagerartig, mit Glimmer, Apatit und Titaneisenstein gemengt und verwachsen zu Stertzing in Tyrol.

Perlit, Perlstein und Perlsteinporhpyr. Die Perlite sind vorherrschend grau gefärbte Gesteine von glas- oder richtiger emaile-

artigem Ansehen, welche in ihren ausgezeichnetsten Varietäten eine sphäroidische oder rundkörnige und zugleich krummschalige Textur oder Zusammensetzung zeigen. Einige enthalten kleine Felsitkügelchen. Damit sind aber durch Sanidin und Glimmer porphyrartige, perlsteinartige, im Bruche matte oder bimssteinartige Varietäten innig verbunden. Der Perlit verhält sich zu den Trachytporphyren ungefähr wie der Pechstein zu den Quarzporphyren, d. h. er ist eine theilweise verglaste Varietät derselben. Er enthält 2—4 Proc. Wasser und hat ausserdem eine mit der Grundmasse der Trachytporphyre sehr übereinstimmende Zusammensetzung. Während die glasigen Varietäten beim Schmelzen aufschäumen und leuchten, schmelzen die übrigen um so ruhiger, je weniger glasartig sie sind.

Alle Varietäten dieses Gesteines gehen ineinander über und kommen auch mehr oder weniger in einem und demselben Gebiete zusammen vor, weshalb sie nicht getrennt werden können; am häufigsten sind die Varietäten mit glasiger Grundmasse. Sehr beachtenswerth ist die Paralleltextur und die eigenthümliche Art von Schichtung, welche wie bei einigen Trachytporphyren durch die lagenweise Abwechslung verschiedener Varietäten, durch die Farbenstreifung und die Vertheilung der Sphärolithkugeln hervorgebracht wird; sie ist bald ebenflächig, bald ausserordentlich gewunden und oft mit plattenförmiger Absonderung oder doch mit paralleler Spaltbarkeit verbunden.

Die Perlite gehören zu den seltenern Gesteinen; in Europa ist ihr Vorkommen besonders wichtig in Ungarn, wo sie sich in der Gegend von Tokay über einen Raum von mehr als zwölf Quadratmeilen verbreiten. Beudant unterschied in seiner *Voyage min. et geol. en Hongrie* (III. p. 363) folgende Varietäten des Perlits:

1) Körnigschaliger Perlit. Aus rundlichen, meist etwas gedrückten und schalig zusammengesetzten Körnern bestehend, ausgezeichnet emailartig, grau, lavendelblau, bräunlichroth und bräunlichgelb, selten schwärzlichgrau gefärbt. Zuweilen enthält er Glimmerschuppen oder Sanidinkörner als accessorische Gemengtheile, noch seltener kleine gelbliche Quarzpyramiden. Oefters zeigt derselbe eine deutliche Paralleltextur, welche durch lagenweise Abwechslung von Körnern verschiedener Grösse oder durch ungleiche Färbung hervorgebracht wird. Als accessorische Bestandmassen treten Nester und Trümmer von Hornstein, Jaspis und Opal auf, welcher letztere bei Telkebanya in Ungarn und bei Zimapan in Mexiko als Feueropal vorkommt. An der Marekanka, östlich von Ochozk, enthalten die grösseren Perlitkörner kleine durchsichtige Obsidiankugeln, die unter dem Namen Marekanit bekannt sind.

2) Sphäroidischer Perlit. Grundmasse emailartig, aber nicht rundkörnig zusammengesetzt, bisweilen auch steinartig, meist grau. In ihr liegen viele kleine, wachsgelbe bis nussbraune, dichte oder radialfasrige, selten hohle Sphärolithkugeln; diese Kugeln sind meist ohne alle Ordnung vertheilt, bisweilen aber sind sie in parallele Flächen geordnet, in welchem Falle das Gestein aus abwechselnden dünnen Lagen besteht. Durch ihr Häufigwerden verdrängen die Kugeln fast ganz die sie einschliessende Grundmasse, und es entsteht dann diejenige Varietät, welche Beudant als *Perlite lithoide globulaire* aufführte; fast nur aus grauen oder rothen, dichten oder radialfasrigen Sphärolithkugeln bestehend, welche nur wenig zusammenhängen, oder auch in einer steinartigen Grundmasse fest eingewachsen sind. Peltko nennt diese Varietät Sphärolithfels.

3) Perlitporphyr. Die emailartige Grundmasse ist nur noch eckigkörnig abgesondert, perlgrau bis schwärzlichgrau und umschliesst viele stark glänzende schwarze Glimmerblätter und weisse Sanidinkörner.

4) Pechsteinartiger Perlit. Die Grundmasse ist glasig, fettglänzend, unvollkommen muschlig, ganz pechsteinähnlich, sie umschliesst viele schwarze Glimmerkrystalle und Sanidinkörner; zuweilen wird sie thonsteinartig, matt und grünlichweiss; auch wechseln bisweilen mehre Zoll starke bis äusserst dünne Lagen von beiderlei Beschaffenheit mit einander ab. Als accessorische Bestandmassen sind Chalcedongeoden und Opalnester zu nennen. In der Nähe von Ofen ist diese Varietät reich an rothen Granaten, welche auch von Lipari und vom Cabo de Gates in Spanien in ähnlichen Gesteinen bekannt sind.

5) Thonsteinartiger Perlit. Grundmasse steinartig, grau oder röthlich, Bruch erdig, fast wie beim gebrannten Schieferthon; theils mit Feldspathkörnern, theils ohne solche; bisweilen zellig, die Zellen regellos gestaltet oder langgestreckt; oft wechselt diese Varietät mit schwarzem glasigen Perlit in dünnen Lagen ab, welche bisweilen kaum ½ Millemeter dick sind und eine ausgezeichnete Plattung und schieferige Textur hervorbringen; doch sind diese Lagen selten ebenflächig, meist gekräuselt, undulirt oder scharf zickzackförmig gewunden. Unter der Loupe erkennt man, dass sie aus lauter mikroskopischen Kugeln bestehen.

6) Perlitbimsstein. Sehr feinfasrig, durch langgestreckte Poren und Blasenräume, enthält schwarze Glimmerschuppen, Feldspathkörner nur selten Quarzkrystalle. Dieser Perlitbimsstein bildet sich allmälig aus dem Perlite heraus, und seine weissen oder grauen, seideglänzenden, fasrigen Massen wechseln oft lagenweise mit gewöhnlichem Perlit ab, was selbst in Handstücken zu beobachten ist.

Perlsinter, s. Kalkstein.

Perlstein | s. Perlit.
Perlsteinporphyr, |

Permformation, permische Formation, s. Zechsteinformation (Triasgruppe).

Permissionen, s. Bergwerkseigenthum.

Perna s. Mytuliten.

Perowskit, G. Rose. Krysallsystem homoëdrisch regulär; die Krystalle sind ziemlich ebene Hexaëder, deren Flächen ziemlich vollkommene Theilbarkeit correspondirt. Farbe graulich bis eisenschwarz. Auf den Krystallflächen stark glänzend von metallischem Diamantglanz. Undurchsichtig. Pulver graulichweiss. H. = 5,8 ungefähr. G. = 4,01. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar; in Phosphorsalz und Borax löst es sich mit den Farben des Titans zu einem klaren Glase auf. — Chemische Zusammensetzung nach den Analysen von Jacobson und Brooks, von Damour in Seneca: $\dot{C}a\ddot{T}i$ mit 58,9 Titansäure und 41,1 Kalkerde; von letzterer ein kleiner Theil durch 26 Proc. Eisenoxyd ersetzt. Findet sich zu Achmatowsk bei Slatoust am Ural.

Perowskyn, s. Triphitin.

Petalith, prismatischer Petalinspath, M. Krystallsystem ein- und eingliedrig. Findet sich immer in derben, grosskörnig zusammengesetzten Massen. Theilbarkeit deutlich nach einer Richtung, weniger deutlich nach einer zweiten, mit einem Winkel von un-

gefähr 142° zu dieser geneigten. Bruch unvollkommen muschlig, uneben ins Splittrige. Spröde. H. = 6,5. G. = 2,42—2,45. Farblos und gefärbt, grünlich-, graulich-, röthlichweiss bis rosen- und fleischroth. Glas-, auf dem Querbruche Fett- und auf den Theilungsflächen Perlmutterglanz. Durchsichtig bis durchscheinend, durch Erwärmung blau phosphorescirend. Nach Rammelsberg ist die Zusammensetzung dieses Minerals folgende: 77,1 Kieselsäure, 18,4 Thonerde, 3,3 Lithion und 1,2 Natron $4\ddot{\mathrm{Al}}\ddot{\mathrm{Si}}^4 + \dot{\mathrm{R}}\ddot{\mathrm{Si}}^4\,\dot{\mathrm{Li}}\ddot{\mathrm{Si}} + \ddot{\mathrm{M}}\ddot{\mathrm{Si}}^3$. Vor dem Löthrohre für sich ruhig schmelzend, = 3,5; die Flamme vorübergehend purpurroth färbend. In Säuren unlöslich. Findet sich in grossen einzelnen Blöcken, gemengt mit Feldspath, Glimmer, Turmalin u. s. w. auf einem Lager im Urgebirge, auf der Insel Utoen in Südermanland; mit pfirsichblüthrothem Lithionglimmer bei Penig in Sachsen, in Geschieben am Ontariosee in Canada.

Petrefacten, syn. mit Versteinerungen.

Petrefactenkunde, syn. mit Versteinerungskunde.

Petricola, s. Klaffmuscheln.

Petrographie, Gesteinslehre, s. Gesteine.

Petzit, syn. mit Tellursilber.

Pfadeisen: 1) eine schwache Eisenplatte als Ausfütterung einer Spur, in der ein Zapfen läuft; 2) überhaupt ein verhältnissmässig kleines Zapfenlager.

Pfändung, nennt man bei der Grubenzimmerung eine Art Futter oder Widerlager für Hölzer.

Pfanne, —stein, s. Salz.

Pfeifenthon, s. Thon.

Pfeiler, s. Grubenbau.

Pferdegöpel, s. Förderung.

Pferdekraft, das Einheitsmass, nach welchem die Leistung einer Maschine oder die Stärke jeder bewegenden Kraft, z. B. eines Wassergefälles, eines Dampfkessels u. s. w. bestimmt und gemessen wird.

Pflanzenversteinerungen (Phytolithen) liegen hauptsächlich in thonigen, sandigen und bituminösen Gesteinmassen eingehüllt und lassen sich sehr schwer nach den Merkmalen der jetzigen Systeme bestimmen. Höchst selten kommen sie vollständig vor, sondern in der Regel hat man es nur mit einzelnen Theilen zu thun, und da hier das Gesetz der Symmetrie und das regelmässige Verhältniss einzelner Glieder, das bei den Thieren die Zusammensetzung einzelner aufgefundener Theile zu einem Ganzen erlaubte, nicht mehr stattfinden, so lassen sich auch aus einzelnen Theilen nur selten vollständige Pflanzen zusammensetzen. Ueberdiess bieten die Pflanzen in den verschiedenen Perioden ihres Wachsthums weit grössere Verschiedenheit dar, als die Thiere, und eine und dieselbe Pflanze ist weit grösseren Abänderungen unterworfen. Besonders reich an Phytolithen sind die Steinkohlen- und Braunkohlenlager, indem theils viele Kohlen selbst aus umgewandelten Pflanzen bestehen, theils die begleitenden Sandsteine, Schieferthone und Thoneisensteine zahlreiche Abdrücke von Pflanzen enthalten. Bei den einzelnen Theilen der Phytolithen unterscheidet man Stammstücke (Dendrolithen), Blätter (Bibliolithen, Phyllollithen), Blüthen (Antrolithen) und Früchte (Carpolithen, Spermolithen) und vergleicht diese mit ähnlichen Theilen jetziger Theile. Bei den Dendrolithen lassen sich wieder Versteinerungen von Stammholz (Stelechiten) und von Wurzeln (Rhizoli-

then) unterscheiden. Die Dendrolithen kommen höchst selten als vollständige Stämme und mit ansitzenden Blättern vor, sondern gewöhnlich als einzelne Aststücke, oder der Quere nach durchbrochen, auch plattgedrückt, verschoben u. s. w. Sind Jahresringe beobachtbar, so nennt man sie Exogeniten; besteht aber das Holz aus Gefässbündeln, die häufiger nach der Peripherie als gegen das Centrum liegen, welche im Querdurchschnitt ringförmige oder wurmförmige Zeichnungen geben, Endogeniten, wohin die im Hornsteine versteinerten, im Rothliegenden in Sachsen und Böhmen vorkommenden Psarolithen oder Staarsteine gehören. Durch Anschleifen nach verschiedenen Richtungen und mikroskopische Beobachtung lässt sich oft die ganze ehemalige Structur der Pflanzen erkennen, auch bleibt oft bei verkohlten Pflanzen, wenn man das Bitumen durch Schwefelsäure entfernt, das Skelet der Pflanzen zurück. Ist die äussere Rinde bemerkbar, so erscheinen auf derselben häufig die ehemaligen Blattstielwurzeln als Narben oder Warzen. Die Bibliolithen trifft man fast nur als Abdrücke, ohne eigentliche körperliche Substanz, und man erhält auch in der Regel nur die Oberseite oder die Unterseite zur Ansicht. Bei ihrer Betrachtung ist vorzüglich der Aderverlauf zu berücksichtigen, und wenn sie noch an Zweigen ansitzend gefunden werden, ihre Verbindung mit dem Zweige. Am seltensten erscheinen die Antholithen, und manche angebliche Antholithen möchten nur Abdrücke von solchen kurzen Blättern sein, die wirbelförmig um einen Stiel sassen. Häufiger sind die Karpolithen, welche am sichersten zu Vergleichungen mit den gegenwärtigen Pflanzen dienen, und sich als Aehren, Zapfen, Nüsse, Bohnen u. s. w. zeigen, aber doch nur in höchst seltenen Fällen noch an den Pflanzen, von denen sie abstammen, ansitzend getroffen werden. Viele moos- und convervenähnliche Zeichnungen (Dendriten) und Einschlüsse sind metallische Anflüge und gar nicht vegetabilischen Ursprungs. Nach dem Systeme De Candolle's der jetzigen Pflanzen kann man auch die Phytolithen ordnen, und sie zerfallen darnach in Akotyledonen, Monokotyledonen und Dikotyledonen, die wiederum in Gruppen und Familien getheilt werden.

Pflichtschein der Bergarbeiter, s. Bergwerkseigenthum.

Pflinz, syn. mit Spatheisenstein.

Pflock, Markscheidepflock. Ein Zeichen unter und über Tage, der als Anhalter für den Markscheider bei seinen Zügen dient.

Pfosten, starke Bohlen oder Breter.

Pfühlbaum, s. Förderung (Haspel); das Lagerholz zu Aufstellung der Haspelstützen.

Pfützen, Wasser in der Grube aus einem Sumpf und in ein Gefäss schöpfen.

Phaciten, s. Foraminiferen.

Phacolith, Breithaupt. Hemiedrisch drei- und einaxig; die Krystalle sind Rhomboëder von 94° mit der geraden Endfläche und mehren untergeordneten Flächen; meist durchwachsene Zwillinge. Theilbarkeit nach dem Rhomboëder, unvollkommen. H. = 4—5. G. = 2,13 — 2,15. Farbe röthlich-, gelblich- und graulichweiss. Glasglanz, durchscheinend. Chemische Zusammensetzung nach Rammelsberg: $2\dddot{\text{Al}}\dddot{\text{Si}} + 2\dot{\text{Ca}}\dddot{\text{Si}} + 10\dot{\text{H}}$, welche Formel 19,7 Wasser, 47,5 Kieselerde, 22 Thonerde und 10,8 Kalkerde erfordert und in ziemlicher Uebereinstimmung mit den Analysen steht. Anderson fand mehr Kalk und weniger Thonerde. Kommt zu Böhmisch-Leipa vor.

Pharmakolith, hemiprismatischer Euklaschlorid, M.; Arsenikblüthe, W. und L. Krystallsystem zwei- und eingliedrig; die Krystalle sind rhombische vertikale Prismen (a : b ∞ c) = 117° 24', mit der Längsfläche, der zur vordern Seitenkante unter 96° 46' geneigten Basis (a' : ∞ b : c) und mit dem basischen Prisma (a' : b : c) mit dem Zuschärfungswinkel = 141° 8'. Die Oberfläche von der Basis und dem basischen Prisma ist stark gestreift. Theilbarkeit nach der Längsfläche sehr vollkommen. Die Krystalle sind meist haar- und nadelförmig, einzeln aufgewachsen und zu Büscheln, Trauben, Sternen, Kugeln u. s. w. gruppirt. Bruch muschlig bis erdig. Milde, in dünnen Stückchen biegsam. H. = 2 — 2,5. G. = 2,64—2,81. Farbe wasserhell, graulich-, gelblich-, röthlich-, grünlichweiss bis rosenroth. Strich weiss, seiden- und glasglänzend, in den Perlmutterglanz geneigt, bis matt. Durchsichtig bis durchscheinend. Bestandtheile: 50,55 Arseniksäure, 25 Kalk, 24,45 Wasser = $\dot{C}a^3 \dddot{A}s + 6\dot{H}$. Im Pikropharmakolith ist ein Theil Kalk durch 3—4 Proc. Talk ersetzt. Vor dem Löthrohre leicht unter Entwickelung eines Arsenikgeruchs schmelzbar zum weissen Email, das nach starkem Glühen alkalisch reagirt; im Kolben Wasser gebend; die Flamme schwach bläulich färbend. Löst sich in Wasser nicht, ist in Salpetersäure leicht auflöslich; die Auflösung wird durch Hydrothiongas gelb gefällt. — Findet sich als neueres Erzeugniss auf Drusenhöhlen, Gangklüften und alten Grubenbauen und abgebauten Räumen krystallisch, gewöhnlich aber nierenförmig, tropfsteinartig, traubig, von dünnstängliger Zusammensetzung, auch angeflogen und pulverförmig, mit Arsenik-, Kobalt- und Nickelerzen auf den Gruben Samson und Neufang zu St. Andreasberg im Harze, zu Richelsdorf in Kurhessen, zu Wittichen in Baden, Glücksbrunn am Thüringerwalde, Neustädtel und Joachimsthal im Erzgebirge, Markkirchen im Elsass, der Pikropharmakolith zu Reichelsdorf in Hessen und Schneeberg im Erzgebirge.

Pharmakosiderit, s. Würfelerz.

Phästin, nach Breithaupt, scheint ein zersetzter Bronzit zu sein, von welchem er sich besonders durch seine grosse Weichheit, H. = 1, G. = 2,8, seine Mildheit und seine mehr grauen Farben unterscheidet.

Phascolomys, s. Marsupialien.

Phenakit, rhomboëdrischer Smaragd, M. Krystallsystem hemiëdrisch drei- und einaxig; die Krystalle sind Combinationen eines Rhomboëders mit dem Endkantenwinkel von 116° 40' und des zweiten sechsseitigen Prisma's; die Prismenflächen nur sehr klein und diese Krystallform überhaupt selten; gewöhnlicher erscheint das zweite Prisma mit einem Dodekaëder, dessen abwechselnde Seitenecken durch die Rhomboëderflächen abgestumpft sind. Ausserdem zeigt das Mineral mehre ungewöhnliche Formen; einige Dodekaëderflächen erscheinen nur zum Viertel ihrer vollen Anzahl und zwar an beiden Krystallenden die parallelen. Einige Krystalle sind hemimorph; auch Zwillinge (Poggendorff, XXXIV, S. 519 ff.). Theilbarkeit nach dem zweiten Prisma. Bruch muschlig. Spröde. H. = 7,5 — 8. G. 2,97. Wasserhell und durchsichtig; ins Röthliche; weiss wie Quarz und undurchsichtig; glasglänzend. Bestandtheile: 54,54 Kieselerde, 45,46 Beryllerde $\dddot{G}^2\dddot{S}i^3$ oder $\dddot{G}\dddot{S}i$. Vor dem Löthrohre unschmelzbar,

wird, mit Kobaltsolution befeuchtet und geglüht, schmuzig graugelb. Findet sich nur krystallisirt, in Gruppen von mehren Zoll Durchmesser, mit Smaragd, im Glimmerschiefer bei Katharinenburg im Ural; auch bei Frammont in Dauphiné im Brauneisenstein eingewachsen.

Phengit, syn. mit Kaliglimmer (Glimmer).

Phillipsit, staurotyper Kuphonspath, M., Zeagonit, Abrazitgismondin (z. Th.) Krystallsystem ein- und einaxig. Die Krystalle sind wie die des Kreuzsteins fast immer Zwillinge, deren Seitenflächen nach beiden Richtungen gekrümmt sind. Zuweilen haben diese Zwillinge das Ansehen von einfachen Krystallen, und dann beweist nur jene Streifung das Dasein der Zwillinge. Die Individuen bestehen aus der Quer- und Längsfläche und aus einem Rhombenoctaëder, dessen Winkel noch nicht bekannt sind. Theilbarkeit unvollkommen nach der Längs- und Querfläche, nach der einen deutlicher, als nach der andern. Bruch muschlig bis uneben. Spröde. H. = 4,6. G. = 2,163—2,188. Farbe graulichweiss ins Milchweisse. Strich weiss; Glasglanz; durchscheinend. — Chemische Zusammensetzung wird nach den Analysen von Connel, L. Gmelin, Damour und Genth im Mittel am besten durch die Formel: $3\ddot{\text{Al}}\ddot{\text{Si}}^2 + \dot{\text{R}}^3\ddot{\text{Si}}^2 + 15\dot{\text{H}}$ ausgedrückt, welche 17,66 Wasser, 48,66 Kieselerde, 20,17 Thonerde, 7,34 Kalkerde und 6,17 Kali erfordert, wenn $\dot{\text{R}} = \frac{2}{3}\dot{\text{Ca}} + \frac{1}{3}\dot{\text{K}}$ gesetzt wird. Nach Sartorius v. Waltershausen hält der sicilianische Phillipsit nur 4 Atome Wasser. Andere Analysen weichen dermassen ab, dass sie sich vermuthlich auf andere Mineralien beziehen. Vor dem Löthrohre ruhig zu klarem Glase schmelzbar; Schmelzbarkeit = 3. Löst sich leichter in Borax auf als Kreuzstein. In Salzsäure zur Gallerte löslich. — Findet sich in Krystallen in aufgewachsenen Kugeln, traubigen und nierförmigen Gestalten, mit drusiger und rauher Oberfläche und stängliger Zusammensetzung in Blasenräumen von Basalt, Klingstein, Mandelstein u. s. w. zu Aciocale in Sicilien, am Vesuv, am Capo di Bove bei Rom, zu Böhmisch-Kemnitz, Hauenstein und Engelhaus in Böhmen, zu Kirkwitz und Dembin in Schlesien, am Kaiserstuhl im Breisgau, zu Oberstein, zu Tennacker und Bischoffingen in Baden, am Stempel bei Marburg, zu Annerode bei Giessen, am Meissner in Hessen in der Wetterau, am Riesenwege in Irland, zu Dumbarton in Schottland u. a. a. O.

Phlogopit, s. Glimmer.

Phocae. Aus der Familie der amphibischen Säugethiere kennt man Ueberbleibsel von Robben *(Phoca)* aus dem Grobkalke von Angers, die auf zwei Arten hinweisen. Zähne einer *Otaria* wurden in den tertiären Schichten Westphalens gefunden. Kiefer und Stosszähne, denen des Wallrosses *(Trichechus rosmarus)* sehr ähnlich, sind in Virginien vorgekommen, aber auch bei Baltringen im Württembergischen. Aus der Familie der *Manates* beschreibt Cuvier das Bruchstück eines Schädels aus dem Grobkalke von Angers, und nach Harlan wurden Rippen und Wirbel davon an der Westküste von Maryland gefunden.

Phoenicites, s. Palmen.

Pholaditen (Bohrmuscheln) haben sehr breite, an den Enden der Breitspitze gerundete und hier klaffende Schalen, und neben dem Schlosse befinden sich noch einige kleinere Schalen, die mit den grössern zusammengegliedert sind. Das Schloss enthält in der innern Schale einen starken vorspringenden Zahn. Das Band liegt innerhalb der Schalen. Sie bohren sich in andere feste Körper, wie die Klaff-

muscheln ein, und man trifft auch Stücke von versteinertem Holze oder Madreporiten mit Löchern, die von ihnen gebohrt sein dürften. Einige Arten finden sich in den tertiären Gebilden von Frankreich und Italien; auch scheinen sie bereits im Jurakalksteine und in der Kreide vorzukommen.

Pholadomya, s. *Klaffmuscheln.*

Pholerit, *Nakrit.* Mikro- und kryptokrystallinisch; derb und eingesprengt in sehr feinschuppigen fast dichten Aggregaten von schneeweisser Farbe; in starkem Lichte schimmernd mit Perlmutter*glanz.* H. = 0,5—1. G. = 2,35—2,57. — *Chemische Zusammensetzung* nach *Guillemin:* $\dddot{A}l\ddot{S}i + 2\dot{H}$ mit 15,6 Wasser, 40 Kieselerde und 44,4 Thonerde. Im Kolben giebt er Wasser. *Vor dem Löthrohre* ist er unschmelzbar, mit Kobaltsolution wird er blau. — *Findet sich* zu Freiberg, Ehrenfriedersdorf und Zwickau in Sachsen und zu Finz im französischen Allier-Departement.

Manches sogenannte *Steinmark* dürfte hierher gehören, und ist mit dem Namen *Pholerit* manches verschiedene Mineral belegt worden. — Der *Gilbertit* von St. Austel in Cornwall ist wenigstens ein nahe verwandtes Mineral.

Pholidophorus, s. *Ganoiden.*

Phonicit,
Phonikochroït } syn. mit *Melanochroït.*

Phonolith, *Klapproth* (*Klingstein, Porphyrschiefer*). Ein dichtes meist deutlich schieferiges und oft auch zugleich porphyrartiges Gestein. Im frischen Zustande ist seine Farbe stets dunkelgrau oder grünlich, durch Verwitterung aber wird es ganz weiss, und fast jedes Stück, welches lange an der Oberfläche gelegen hat, ist deshalb von einer weissen scharf begrenzten Verwitterungsrinde umgeben. Frische Tafeln des Gesteins klingen beim Daraufschlagen hell, daher der Name. Porphyrartig treten besonders Sanidinkrystalle auf. Die Grundmasse des Phonolithes, deren mineralogische Zusammensetzung sich nur durch chemische Analysen ermitteln liess, ist ein inniges Gemenge aus einem in Salzsäure unauflöslichen feldspathigen Minerale (Sanidin oder nach *Abich* und *Schmid* Oligoklas) und aus einem in Salzsäure auflöslichen zeolithischen Minerale. Die Quantität des letzteren scheint nach den bisherigen Untersuchungen sehr ungleich zu sein, zwischen 15 und 55 Procent zu schwanken. Auch das specifische Gewicht dieser Grundmasse schwankt zwischen 2,435 und 2,662 und ist, wie sich erwarten liess, um so niedriger, je grösser der Zeolithgehalt ist. Nachstehende drei Beispiele zeigen diess in Zahlen:

Phonolith vom Hohenkrähen im Höhgau	55,	spec.	Gew.	2,504.
„ „ Teplitzer Schlossberge	29,	„	„	2,538.
„ von der Pferdekuppe i. d. Rhön	18,	„	„	2,605.

Daraus könnte man vermuthen, dass die nur 2,435 wiegenden Phonolithe fast gar keinen Zeolith enthalten werden. In der phonolithischen Grundmasse liegen nun fast stets tafelförmige Sanidinkrystalle der Schieferung parrallel, sie sind aber in der Regel mehr durch ihren Glanz, als durch ihre Farbe kenntlich. Nächst dem Sanidin tritt nicht selten Hornblende in schwarzen nadelförmigen Krystallen auf, seltener Glimmer in braunen hexagonalen Tafeln, nach *G. Rose* auch feine, nur durch die Loupe sichtbare Augitnadeln. Sehr häufig, aber oft schwer zu erkennen sind kleine gelbe Titanitkrystalle. Ebenso

Magneteisenerz. Die Klüfte sind zuweilen mit dunkeln Dentriten bedeckt. Hellfarbige, poröse oder blasige, undeutlich oder gar nicht schieferige Varietäten enthalten ausserdem nicht selten auf Klüften oder in Blasenräumen mancherlei zeolithische Mineralien, z. B. Apophillit, Chabasit, Comptonit, Dusmin, Natrolith und Analcim; auch wohl Kalkspath und Hyalith. G. Rose, Abich und Schmid sind, wie schon erwähnt, der Ansicht, dass der Feldspath der Hauptmasse bei den meisten Phonolithen kein Sanidin, sondern Oligoklas sei, weil der unauflösbare Gemengtheil gewöhnlich nur 60—61 Kieselerde enthält. Er würde somit von dem Feldspath der Krystalle abweichen, der oft sich deutlich als Sanidin erkennen lässt. An dem zersetzten, weckenartigen Phonolith von Kostenblatt bei Teplitz, dessen Krystalle sich scharf aussondern lassen, hat jedoch Hefter nachgewiesen, dass der Feldspath der Krystalle mit dem der Grundmasse übereinstimmt, hier enthalten aber auch beide 64,5—65,8 Kieselerde.

Der Phonolith ist einerseits mit dem Trachyt so nahe verwandt und andererseits aber dem Basalt zuweilen so ähnlich, dass es manchmal schwer wird, eine bestimmte Grenze zu ziehen. Jedenfalls aber ist seine Verwandtschaft mit dem Trachyt weit grösser, als die mit dem Basalt. In dem ersteren bildet er wirkliche Uebergänge, dem Basalt wird er nur ähnlich durch dunkle Färbung. Unterscheidungsmerkmale vom Basalte bleiben in den meisten Fällen: die etwas hellere Färbung, die schiefrige Textur, das geringere specifische Gewicht, das fast beständige Vorkommen von Sanidinkrystallen und der Mangel an Pyroxen und Olivin. Der Unterschied vom Trachyt besteht dagegen fast nur in der sehr dichten und compacten Grundmasse, und in der grossen Neigung zu schiefriger Textur und plattenförmiger Absonderung. Das Gestein bildet meist schöne Kegelberge in Gegenden, in welchen auch Basalt oder Trachyt vorkommt, so im böhmischen Mittelgebirge, in der Rhön, im Höhgau, im Velay u. s. w.

Neumann unterscheidet sehr zweckmässig nachstehende Varietäten:

1) Plattenförmiger Phonolith. Dickschiefrig und in Platten abgesondert, spaltbar in tafelförmige Bruchstücke. Es ist das die hauptsächlichste Varietät, welche in allen phonolithischen Regionen angetroffen wird und durch ihre stark klingenden Platten den Namen Klingstein oder Phonolih ganz besonders rechtfertigt.

2) Porphyrähnlicher Phonolith. Ohne plattenförmige Absonderung und ohne schiefrige Textur, regellos zerklüftet nach Art der Quarzporphyre; Bruch flachmuschlig, meist dunkel gefärbt, mit einzelnen Krystallen von Sanidin.

3) Trachytähnlicher Phonolith. Grundmasse meist hellfarbig, rauh, oft porös, undeutlich oder gar nicht schiefrig. Der zeolithische Bestandtheil ist zuweilen deutlich erkennbar und tritt auch nicht selten in Nestern, Trümmern oder Blasenräumen hervor. Der Marienberg bei Aussig, die Phonolithe zwischen Oberwiesenthal und Joachimsthal, viele der Phonolithe des Rhöngebirges gehören hierher.

4) Gefleckter Phonolith. Ist nur eine Farbenvarietät, welche besonders beim plattenförmigen Phonolithe, aber auch bei anderem vorkommt und sich dadurch auszeichnet, dass die Grundmasse viele runde oder unbestimmt begrenzte dunkle Flecke enthält, welche ihr ein sehr eigenthümliches Ansehen verleihen. Pferdeberg bei Zittau, Heldrungen Festungsberg.

5) Blasiger oder mandelsteinartiger Phonolith kommt verhältnissmässig sehr selten vor, z. B. zu Blattendorf bei Haida in Böhmen. Doch giebt es auch ächte Phonolithlaven an Vulcanen.

6) Phonolithwacke nennt man den zersetzten, zuweilen fast erdigen Phonolith, wenn man erkennen kann, dass ein solches Wackengestein wirklich zum Phonolith gehört.

Phonolithwacke, s. Phonolith.

Phosgenit, syn. mit Hornbleierz.

Phosphatkupfererz, hemiprismatischer Dystommalachit, M., prismatisches, phosphorsaures Kupfer, B., Lunnit, Neum., Phosphorchalcit, v. Kobell. Krystallsytem zwei- und eingliedrig; die Krystalle sind niedrige, rhombische, verticale Prismen (a:b∞c) = 141° 4′, mit der Querfläche, dem vordern schiefen Prisma (a:b:c) = 117° 49′ der vordern Schiefendfläche (a:∞b:c) mit einer Neigung zur Axe = 76° 34′ und mit der geraden Endfläche (∞a:∞b:c). Oberfläche von der geraden Endfläche und dem schiefen Prisma rauh, doch eben, von dem verticalen Prisma glatt, doch uneben. Theilbarkeit nur in schwachen Spuren nach der Schiefendfläche und nach der Querfläche. Bruch kleinmuschlig uneben. Spröde. H. = 4,5—5. G. = 4—4,3. Demantglanz in den Glasglanz geneigt. Farbe smaragd-, span- und schwärzlichgrün, äusserlich oft dunkel. Strich grün, etwas lichter als die Farbe. Durchscheinend und an den Kanten durchscheinend. Bestandtheile nach v. Kobell: 22,69 Phosphorsäure, 63,01 Kupferoxyd, 14,30 Wasser = $5\,\dot{C}u\,\dddot{\bar{P}} + 5\,\dot{H}$, schmelzbar = 2° mit Kochen. Auf Kohle leicht reducirbar. In Salpetersäure leicht auflöslich. In Ammoniak wenig auflöslich. Wird von Kalilauge zersetzt; die Auflösung, mit Salpetersäure neutralisirt, giebt mit Silberauflösung ein blassgelbes Präcipitat. — Findet sich krystallisirt, in aufgewachsenen Kugeln nierenförmig, selten derb, von meistens unvollkommen stängliger Zusammensetzung, die in einer zweiten krummschalig ist, auf Lagern im Grauwackengebirge, begleitet von Quarz, Rothkupfererz, Malachit etc. am Virneberge bei Rheinbreitenbach in Rheinpreussen, mit Libethenit zu Libethen in Ungarn.

Phosphorchalcit, s. Phosphorkupferz.

Phosphoreisensinter, Diadochid. Nierförmig und stalactitisch von schaliger Zusammensetzung. Bruch muschlig, leicht zersprengbar und spröde. H. = 2,5—3. G. = 1,9—2. Farbe braun und gelb. Glas- und Fettglanz. Durchscheinend. Die Analyse dieses Erzes von Plattner wird von L. Gmelin durch die Formel $\bar{\bar{F}}e\,\dddot{\bar{P}}^2 + 4\,\bar{\bar{F}}e\,\dddot{S} + 32\,\dot{H}$ ausgedrückt, was ungefähr 30 Wasser, 40 Eisenoxyd, 15 Schwefelsäure giebt. Die Schwefelsäure ist ein wesentlicher Bestandtheil, kann jedoch durch Kochen mit Wasser entzogen werden. Im Kolben giebt es viel Wasser, schwillt etwas und wird gelb, matter und undurchsichtig. Durch das Glühen entweicht schweflige Säure. Vor dem Löthrohre bläht er sich stark auf und zerfällt fast zu Pulver, ein im Kolben geglühtes Stück schmilzt zur Kugel unter bläulichgrüner Flammenfärbung, auf Kohle für sich geschmolzen giebt er eine stahlgraue magnetische Kugel, mit Soda zu einer hepatischen Masse, die metallische Eisentheile enthält. Fundorte: Arnsbach bei Gräfenthal und Gernsdorf bei Saalfeld.

Delvauxit von Visé in Belgien und Leoben in Steyermark ist ziemlich ähnlich; kastanienbraun, wenig glänzend bis matt, undurchsichtig, hält keine Schwefelsäure und ist nach v. Hauer nach der Formel zusammengesetzt: $2\dot{C}a\ddot{P}+\overline{F}e^{5}\ddot{P}+16\dot{H}$ mit 19,36 Wasser, 53,76 Eisenoxyd, 7,32 Kalkerde.

Phosphorescenz, s. Lichterscheinungen der Mineralien.

Phosphorit, s. Apatit.

Phosphorkupfererz, s. Phosphatkupfererz.

Phosphormangan, syn. mit Triplit.

Photicit, syn. mit Kieselmangan.

Phrynus, s. Entomolithen.

Phtanit, s. Kieselschiefer.

Phyllinglanz, Breithaupt. Vorkommen: Deutsch-Pilsen in Ungarn, derb in blättrigen Aggregaten, vollkommen spaltbar. H. = 1—2. G. = 5,8—5,9. Nach Plattners neuerer Untersuchung eine Verbindung von Antimon, Blei, Tellur, Gold und Schwefel.

Phylliten, s. Pflanzenversteinerungen.

Phylloteca, s. Equiseten.

Physa, s. Helicoïden.

Physalith, s. Topas.

Physalithen, s. Dachkiemenschneken.

Phytogene Formation, s. Neuzeit.

Phytoliten, s. Pflanzenversteinerungen.

Phytosaurus, s. Saurier.

Piauzit, Hd. Derb, von parallelen Klüften durchzogen, fast wie Schieferkohle erscheinend. Bruch unvollkommen muschlig; mild. H. = 1,5—2. G. = 1,18—1,22. Farbe schwärzlichbraun. Strich gelblichbraun. Fettglanz, an dünnsten Kanten etwas durchscheinend. Schmilzt bei 315° und verbrennt unter eigenthümlichen aromatischen Gerüchen mit lebhafter Flamme und starkem riechenden Rauche, vollständig auflöslich in Aether und Aetzkali, bildet Trümmer in der Braunkohle bei Piauze nördlich von Neustadt in Krain und bei Tüffer in Steyermark.

Pickeringit, s. Magnesia, Alaun.

Pikranalcim, s. Analcim.

Pikrolith, s. Serpentin.

Pikropharmakolith, s. Pharmakolith.

Pikrophyll, Svanberg. Ein Mineral, welches dem sogenannten unschmelzbaren Salit (s. Augit) gleicht, jedoch dunkler von Farbe ist und in Härte und specifischem Gewicht davon abweicht. Es findet sich in derben, blättrigen Massen. H. = 2 ungefähr. G. = 2,73. Farbe sehr dunkelgrün. Glanz schimmernd, etwas dem des Diallages gleich. Bestandtheile nach L. F. Svanberg: 54,5 Kiesel, 1,11 Thon, 0,78 Kalk, 30,10 Talk, 6,86 Eisenoxydul, eine Spur von Manganoxydul, 9,83 Wasser. Die Formel ist daher: $3\dot{M}g\ddot{S}i+2\dot{H}$; Kieselerde $=\ddot{S}i\dot{M}g^{3}\ddot{S}i+2\dot{H}$. Vor dem Löthrohre ist er unschmelzbar, selbst in den dünnsten Splittern, wird aber durch Glühen fast weiss, mit Beibehaltung seines Glanzes. — Findet sich in der Grube des Kabinet zu Sala in Schweden.

Pikrosmin, prismatischr Pikrosminsteatit, M. Krystallsystem ein- und einaxig. Krystalle nicht bekannt, krystallini-

sche Massen, wenig deutlich theilbar nach einem niedrigen rhombischen Prisma von ungefähr 126° 52′; sehr vollkommen nach der Längs- und etwas weniger nach der Querfläche und noch weniger vollkommen nach einem Querprisma von 117° 49′. Bruch uneben, kaum wahrnehmbar, auch splittrig und erdig. Sehr milde. H. = 2,5—3. G. = 2,59—2,66. Farbe grünlichweiss ins Grünlichgraue, berg-, öl-, lauch- und schwärzlichgrün. Strich farblos. Glas- und auf den vollkommenen Theilungsflächen Perlmutterglanz. An den Kanten durchscheinend. Bestandtheile nach Magnus: 54,88 Kiesel, 33,34 Talk, 1,79 Thon, 1,40 Eisenoxyd, 0,42 Manganoxydul, 8,1 Wasser. Formel: $2\dot{Mg}\ddot{Si} + \dot{H}$, Kieselsäure = $\ddot{Si}$, $2\dot{Mg}^3\ddot{Si}^2 + 3\dot{H}$. Vor dem Löthrohre unschmelzbar, wird, mit Kobaltsolution befeuchtet, schwach röthlich gefärbt. Im Kolben giebt er Wasser und wird schwarz. — Findet sich in derben krystallinischen und theils körnig, theils dünnstänglig zusammengesetzten Massen auf einem Lager im Urgebirge mit Magneteisenstein und Braunspath auf der Grube Engelsburg zu Pressnitz in Böhmen.

Der gemeine Asbest von Zöblitz und einigen andern Orten gehört wahrscheinlich zu dieser Gattung.

Pileolus, s. Capuliten.

Pilularites, s. Marsiliaceen.

Pilze waren in der Flora der Vorwelt in nicht geringerer Menge als in der Gegenwart vorhanden, und man wird sie wahrscheinlich häufiger entdecken, wenn man auf das Vorkommen derselben genauer achtet. In den ältern Kohlenformationen fand Lindley eine, einem *Polyporus* oder *Boletus* allerdings sehr verwandte Form. Professor Göppert bemerkte einen Blattpilz (*Excipulites Neesii Goepp.*) auf einem fossilen Farrenkraut, mehre sphärienähnliche Gebilde auf versteinertem Holze aus der Quadersandsteinformation von Glatz (*Sphaerites primaevus Goepp.*), eine *Rhizomorpha* in der Braunkohle von Muskau, und einen der Gattung *Hysterium* verwandten Blattpilz auf ihm zur Zeit noch unbekannten Dikotyledonenblättern in der Braunkohle der Wetterau.

Pimelith. Derb in Trümmern, als Ueberzug. Bruch flachmuschlig. Fettglanz wenig glänzend bis schimmernd. Farbe apfelgrün. Strich grünlichweiss, matt. Durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend. H. = 2,5. G. = 2,289. Fühlt sich fettig an und hängt nicht an der Zunge. Besteht nach Klapproth aus 35 Kiesel, 15,62 Nickeloxyde, 4,58 Eisenoxyd, 5 Thon, 1,25 Talk, 0,40 Kalk und 37,91 Wasser; nach den Analysen von Barr ist die Zusammensetzung: $2\ddot{Al}\ddot{Si} + 3\dot{Mg}\ddot{Si} + 10\dot{H}$. Im Kolben giebt er nach Berzelius Wasser und wird schwarz; fast unschmelzbar und in scharfen Kanten verschlackbar; mit Borax und Phosphorsalz giebt er die Reaction auf Nickel und mit letzterem ein Kieselskelett. — Findet sich als Begleiter des Chrysoprases im Serpentin bei Thomnitz, Kosemitz und Gläsendorf in Schlesien.

Pinge, Pingenbau, s. Grubenbau.

Pinguit, Br. Derb, in Trümmern bisweilen in Ausfüllungs-Pseudomorphosen nach Fluorit. Bruch im Grossen muschlig, im Kleinen splittrig bis uneben. Fettglanz, geringe Grade. Farbe zeissiggrün. ölgrün. Strich etwas blasser, glänzender. Vollkommen milde, leicht zerspringbar, fettig anzufühlen, hängt nicht an der Zunge. H. = 1. G. = 2,315. Riecht schwach thonig beim Anhauchen. Zerweicht nicht im Wasser. Besteht nach Kersten: aus 36,9 Kiesel, 29,5 Eisenoxyd,

6,1 Eisenoxydul, 1,8 Thon, 0,45 Talk, 0,148 Manganoxyd und 25,1 Wasser. Die chemische Formel ist daher: $\dot{\bar{F}}e^2\ddot{S}i^3+\dot{F}e\ddot{S}i+15\dot{\bar{H}}$. Giebt im Glaskolben viel Wasser, wird durchs Glühen braun und reagirt mit den Flussmitteln auf Eisen; von Salzsäure wird er unter Abscheidung von Kieselsäuren zersetzt. — Findet sich bei Volkenstein in Sachsen auf einem Schwerspathgange im Gneise.

Pinit, rhomboëdrischer Serpentinsteatit, M. Krystallsystem drei- und einaxig. Die nicht messbaren Krystalle sind sechs- und zwölfseitige Prismen mit der Geradendfläche und den Flächen eines Hexadodekaëders. Die Krystalle sind theils glatt, theils rauh mit zugerundeten Kanten, oft mit Eisenocher überkleidet, zuweilen kreuzweis durcheinander gewachsen und eingewachsen. Bruch uneben bis splittrig; mild. H. = 2—2,5. G. = 2,78. Farbe gelblichgrau ins Röthliche und Braune. Strich weiss. Schwach fettglänzend. Schwach an den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. Giebt beim Anhauchen einen Thongeruch; fühlt sich fettig an. Besteht nach L. Gmelin aus 55,96 Kiesel, 25,48 Thon, 7,89 Kali, 0,39 Natron, 5,51 Eisenoxyd, 3,76 Talk, 1,41 Wasser. Mehre Analysen gaben die Formel $\dddot{\bar{A}}l\ddot{S}i^2+\dot{R}\ddot{S}i$, nach Marignac ist die Formel: $4\dddot{\bar{A}}l\ddot{S}^2+\dot{R}^3\ddot{S}^2+4\dot{\bar{H}}$. Vor dem Löthrohre zu weissem blasigen Email schmelzend. Schmelzbarkeit = 3,5. Giebt mit Borax schwer ein durchscheinendes, schwach grünlich gefärbtes Glas. Säuren wirken nur sehr wenig auf ihn. — Findet sich krystallisirt und in krystallinischen Massen, in Granit in der Nähe von Heidelberg, zu St. Perdoux u. a. O. in der Auvergne, zu Schneeberg und Chursdorf in Sachsen, zu Iglau in Mähren, bei Freiburg im Breisgau, im Chamounythal, in Salzburg, in Cornwall, Schottland, Connecticut u. s. w.

Pinites, s. Dikotyledonen, fossile.

Pinna, Pinnogena, s. Mytuliten.

Pinnularia, s. Najaden.

Pinus, s. Dikotyledonen, fossile.

Piotin, Saponit, Svanberg. Bildet Nester und Trümmer; mild, sehr weich, weiss, gelblich und röthlich, im Striche glänzend, fühlt sich fettig an und klebt an der Zunge. Chemische Zusammensetzung nach Svanberg: 6MgO, $SiO^2+Al^2O^3$, SiO^2+5HO, oder 2(3MgO), $2SiO^3+Al^2O^3$, SiO^3+6HO mit 10,4 Wasser, 50,1 Kieselerde, 27,7 Magnesia und 11,8 Thonerde, von letzterer wird ein Theil von 2 Proc. Eisenoxyd vertreten. Im Kolben erhitzt, giebt er Wasser und wird schwärzlich. Vor dem Löthrohre schmilzt er etwas schwierig zu einem farblosen Glase. — Findet sich zu Svärdsji in Dalaeel.

Pisolith, Erbsenstein, s. Kalkstein.

Pisolithkalk, s. Kreideformation.

Pissophan, Breithaupt. Stalactitisch und derb. Bruch muschlig, wenig, äusserst leicht zersprengbar, olivengrün bis leberbraun. Strich grünlichweiss bis blassgelb. Glasglanz. Durchsichtig bis durchscheinend. Dieses harzähnliche Mineral ist nach Erdmann eine Verbindung von 41 Wasser, 12 Schwefelsäure und 40 Eisenoxyd, in der braunen aber nur 10 Eisenoxyd; in der grünen Varietät, weil beide Basen isomorph sind, so scheint das Ganze eine amphotere Verbindung zu sein, deren Constitution in der braunen Varietät sehr nahe durch die Formel $(2Fe^2O^3)$, SO^3+15HO ausgedrückt wird. Im Kolben giebt er erst Wasser, dann schweflige Säure und wird bräunlich-

gelb. Vor dem Löthrohre wird er schwarz, ohne zu schmelzen. Mit Kobaltsolution zeigen nur die eisenhaltigen Varietäten eine blaue Färbung. In Salzsäure gelöst präcipitiren sich durch Ammoniak, Eisenoxyd und Thonerde gefällt, der Niederschlag mit heissem Wasser ausgewaschen und in Aetzkali gekocht, löst sich die Thonerde, welche sich nach dem Ansäuern der kalischen Lösung durch Ammoniak fällen und dann mit Kobaltsolution erkennen lässt. Als secundäres Gestein aus Alaunschiefer. Reichenbach in Sachsen und Camsdorf bei Saalfeld.

Glockerit, Glocker. Vorkommen: Obergrund unweit Zuckmantel. Bildet als ächter Eisensinter Stalactiten bis zu 2 Fuss Länge, von glänzender Oberfläche und dünnschaliger Zusammensetzung, im Bruche theils muschlig und glänzend, theils erdig und matt, im ersteren Falle schwärzlichbraun bis pechschwarz, im andern Falle gelblichbraun bis dunkelgrün. Strich gelblichbraun bis ockergelb. Undurchsichtig, nur in dünnen Lamellen durchscheinend. Nach Hochstetter $(2Fe^2O^3)\ SO^3 + 6HO$ mit 20,7 Wasser, 15,19 Schwefelsäure und 64,34 Eisenoxyd; diese Verhältnisse sind nicht constant. In Wasser unlöslich, in concentrirter Schwefelsäure auflöslich; im Kolben giebt er Wasser und bei dem Glühen wird er roth unter Entwicklung von schwefliger Säure.

Pistacit, syn. mit Epidot.

Pistomesit, s. Mesitinspath.

Pittinerz, s. Uranpecherz.

Pitticit, untheilbarer Retinallophan, M., Eisenpecherz, Eisensinter, Arseneisensinter. — Findet sich in opalartigen Massen mit nierförmiger und tropfsteinartiger Oberfläche. Bruch muschlig. Spröde. H. = 2. G. = 2,2—2,4. Farbe gelblich- und röthlichbraun, blutroth, auch weiss. Strich strohgelb, ockergelb, weiss. Glasglanz zum Fettglanz geneigt. Halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Bestandtheile nach Kersten: Arseniksäure 30,25, Eisenoxyd 40,45, Wasser 28,50. Diess entspricht der Formel: $\overline{Fe}^2\ddot{As} + 12\dot{H}$. Nach Stromeyer und Laugier muss der Pitticit als eine Verbindung von schwefel- und chromsaurem Eisenoxyd angesehen werden, und wird deren Zusammensetzung nach ersterem sehr nahe durch die Formel: $\overline{Fe}\ddot{As} + \overline{Fe}\dddot{S} + 15\dot{H}$ ausgedrückt, was 30 Wasser, 35 Schwefelsäure und 26 Arseniksäure giebt. Vor dem Löthrohre im Kolben giebt er viel Wasser, welches sauer reagirt. Er färbt sich dabei schmuzig grünlich und bekommt beim Erkalten rothe Flecken. Giebt ein bräunlichgelbes Pulver. Auf Kohle schmilzt er ruhig mit Entwickelung arsenikalischer Dämpfe zu einer eisenschwarzen, vom Magnet angezogenen Kugel. Das Pulver wird von der Salzsäure leicht und vollkommen zu einer gelblichen Flüssigkeit aufgelöst, worin blausaures Eisenkali ein starkes Präcipitat hervorbringt. Mit Kalilauge übergossen wird das gelbe und weisse Pulver sogleich röthlichbraun gefärbt. Damit gekocht, wird es grösstentheils zersetzt. Die mit Salpetersäure neutralisirte Auflösung giebt mit salpetersaurem Silberoxyd ein ziegelrothes Präcipitat. Bildet sich noch täglich in den Gruben, wahrscheinlich durch Zersetzung des Arsenikkieses zu Freiberg und Schneeberg, zu Nieder-Luzisk bei Pless in Oberschlesien.

Der Arsensinter Herrmann's von Nertschinsk und das sogenannte Gänseköthigerz oder der Ganomatit von Andreasberg, Schemnitz, Joachimsthal und Allemont scheinen auch hierher zu gehören.

Pitus, s. Dikotyledonen, fossile.

Plachmal, das silberhaltige Schwefelmetall bei der nicht mehr gebräuchlichen Goldscheidung mittelst Antimon (durch Guss und Fluss).

Placoiden (Knorpelfische grösstentheils). Mit unregelmässiger Schmelzschuppenbedeckung, die Schuppen theils gross, theils nur erhabene Punkte bildend, wie der Chagrin der Haifische. Viele fossile Arten der Gattungen *Squalus* (Hai) und *Raja*, aus welchen Agassiz mehre neue Gattungen gemacht hat, z. B. *Lamua, Galius, Hypodus etc.* Zu den wichtigsten der Agassiz'schen Gattungen und Arten gehören folgende: *Psammodus* im Buntsandstein und Muschelkalk Württembergs; *Acrodus* und *Hybodus* im Muschelkalk und Keuper etc. *Gaillordoti* bei Marbach, *H. plicatilis* ebendaselbst und bei Rudersdorf etc.; *Spinacorhinus (Squaloraja dolichognathus)*, im Lias bei Cyme Regis; *Galeus pristodontus (Squalus pr.)*, in der Kreide in Sussex, *G. Cuvieri*, im Grobkalk am Monte Bolca etc.; *Notidanus*, in der Kreide- und Tertiärformation; *Lamna*, in eben diesen Formationen, z. B. *L. denticulata, contortidens, plicatilis, elegans* u. a.; *Carcharias sulcidens, plicatilis*, am Monte Bolca, *C. subserratus*, im Condonthal, *C. megalodon (Squalus lamia)*, im Grobkalk bei Dax, bei Bordeaux, in Belgien etc.; *Ptechodus (Deodon)*, in der Kreide in Sussex etc.; *Torpedo (gigantea); Trygon; Narcopterus*, am Monte Bolca u. a.

Placodus, s. Ganoïden.

Placuna, s. Ostraciten.

Plagionit, hemiprismatischer Distomglanz, M., Rosenit, Zinken. Krystallsystem zwei- und eingliedrig. Die sonderbar gestalteten Krystalle bestehen aus der Basis, aus zwei Paar vordern und hintern schiefen Prismen und aus der Oberfläche. Theilbarkeit findet sich nach dem einen schiefen Prisma. Die grösstentheils undeutlichen Krystalle sind zu Drusen gruppirt. Bruch unvollkommen muschlig ins Unebene. Spröde. H. = 2—2,5. G. = 5,4. Farbe schwärzlich bleigrau ins Eisenschwarze. Strich graulichschwarz. Metallischglänzend, mehr oder weniger stark. Chemische Zusammensetzung nach den Analysen von H. Rose und Kudernatsch: $\dot{P}b^4\dddot{S}b^3$ mit 41,1 Blei, 38,3 Antimon und 20,6 Schwefel. Vor dem Löthrohre und in Säuren sich verhaltend wie Bleiantimonerz. Findet sich krystallisirt und in derben dichten Massen, auf krystallinischem Quarz auf- oder in Grauantimonerz eingewachsen auf der Jostchristianszeche zu Wolfsberg im Harze.

Plagiostoma, s. Ostraciten.

Plakoden. Dieses von Breithaupt bestimmte Mineral ist ein Hüttenproduct, dem Kupfernickel ähnlich.

Plänerkalk, —mergel, —sandstein, s. Kreideformation.

Plannherd, s. Aufbereitung.

Planites, syn. mit Haliotis, s. Schildschnecken.

Plasma, s. Quarz.

Plastischer Thon, s. Thon und tertiäre Formationen.

Platin, gediegen, hexaëdrisches Platin, M. Krystallsystem homoëdrisch regulär. Krystalle sind sehr selten, es sind Hexaëder. Gewöhnlich finden sich nur rundliche Massen, runde, platte, und eckige Körner, aussen glatt oder mit sphärischen Erhöhungen, abgerieben, mit Eindrücken, als Platinsand, selten in stumpfeckigen Stücken. Bruch hakig. Vollkommen geschmeidig und dehnbar; bieg-

sam, aber nicht elastisch. H. = 5—6. G. = 17,5—19. Farbe ein eigenthümliches metallisches Grau, lichtstahlgrau ins Silberweisse. Metallglänzend. Wirkt zuweilen, wenn es Eisen enthält, schwach auf den Magnet. Besteht im reinsten Zustande nur aus Platin, ist aber in der Natur immer mit 5—13 Proc. Eisen und 9—14 Proc. anderen Metallen, Iridium, Osmium, Rhodium, Palladium, Kupfer u. s. w. legirt. Vor dem Löthrohre unschmelzbar, wird von Flüssen nicht angegriffen, sondern diese ziehen nur das beigemengte Kupfer aus. Nur in Königswasser auflöslich, gewöhnlich mit Ausscheidung von Osmiumiridium. Die Auflösung hat eine blutrothe oder bräunlichrothe Farbe und giebt mit Kalisalzen und Chlorammonium ein gelbes Präcipitat, welches nach dem Glühen Platin (mit etwas Rhodium und Iridium) im fein zertheilten Zustande, als Platinschwamm zurücklässt. — Findet sich auf wenig mächtigen Gängen von thonigem Brauneisenstein in etwas zersetzten syenitischen und dioritischen Gesteinen begleitet von gediegen Gold; auf der Kantarosagrube unfern Wedellin in der Provinz Antioquia in Neugranada, und zwar in derselben Gestalt wie im Diluvium, d. h. in platten Körnern. Gewöhnlicher findet es sich in Diluvialablagerungen, zugleich mit Körnern von Gold, Zirkon, Magneteisenstein, Schwefel- und Kupferkies, Chromeisenstein, Osmium, Iridium, Quarz, Spinell, Nigrin etc. in den Provinzen Choco, Barbacoas und Neugranada in Südamerika (besonders bei Boro, Santa Rita, Vierviro, Santa Lucia, Novita, Tadda, Condolo u. s. w.); ferner mit Diamanten: zu Mattogrosso in Brasilien, im Bette des Jaky am Fusse der Sibaoberge auf St. Domingo; ferner am Ost- und Westabhange des Ural, besonders in der Gegend von Nischneitagilsk u. a. O. hin und wieder in bedeutenden Stücken. Diese platinführenden Sandlager finden sich in kleinen Thälern auf einer Hochebene und liegen entweder auf Chloritschiefer oder auf Serpentin und bestehen aus den zersetzten Theilen des einen oder des andern. An diesen Orten sind häufige Begleiter des Platins Chromeisenstein, gediegen Gold und Korund; selten findet sich Magneteisenstein.

Platiniridium. Kleinrundliche Körner von 16,94 Gew. und silberweisser Farbe, besteht nach Svanberg aus 55,44 Platin, 27,79 Iridium, 6,86 Rhodium, 4,14 Eisen, 3,03 Kupfer, 0,49 Palladium. Ist als ein sehr iridiumreiches Platin zu betrachten. Vorkommen: Brasilien.

Plattnerit, Hd., Schwerbleierz, Breithaupt. Drei- und einaxig, bestehend aus dem sechsseitigen Prisma der geraden End- und der Hexagondodekaëder. Spaltbarkeit undeutlich nach mehren Richtungen. Bruch uneben. Spröde. G. = 9,3—9,45. Farbe eisenschwarz. Strich braun. Metallartiger Diamantglanz. Nach Lampadius und Plattner wahrscheinlich fast reines Bleisuperoxyd, also PbO^2, mit 86,2 Blei und 13,8 Sauerstoff. Fundort: Leadhills in Schottland.

Platycrinites, s. Crinoïdeen.

Platysomus, s. Ganoïden.

Pleonast, s. Korund.

Plesiosaurus, s. Saurier.

Pleurodictyum, s. Schwammkorallen.

Pleurosaurus, s. Saurier.

Pleurotoma, s. Bucciniten.

Pleurotomaria, s. Trochiliten.

Plicatula-Mergelschiefer gehört zur Leiasformation.

Plinian, s. Arsenikkies.

Plinthit, Thomson. Flachmuschlig und erdig; zwischen Gyps Kalkspathhärte. G. = 2,34. Ziegelroth, undurchsichtig, nicht an der Zunge hängend. Nach Thomson: 30,88 Kieselerde, 20,76 Thonerde, 26,16 Eisenoxyd, 2,6 Kalk, 19,60 Wasser. Vorkommen: in der Grafschaft Antrim in Irland.

Pliocen, s. Tertiärperiode.

Plumbocalcit, Johnston. — Krystallsystem hemiëdrisch drei- und einaxig; die Krystalle sind Rhomboëder von 104° 53½′; die Flächen zugerundet. Perlmutterglanz. Durchsichtig bis undurchsichtig. H. unter 3. G. = 2,8. Derb, körnig. Wird beim Erhitzen röthlich, schmilzt dann zu weissem Email. Löst sich unter Brausen in Salzsäure auf, wobei sich kleine prismatische Krystalle abscheiden. Besteht aus 92,2 kohlensaurem Kalk und 7,8 kohlensaurem Bleioxyd. Findet sich in den Halden eines alten Bergwerks zu Wanlockhead in Dumfriesshire.

Plumbostit, s. Baulangerit.

Plumosit, syn. mit Federerz.

Plunger, syn. mit Taucherkolben bei den Drucksätzen, s. Wasserhaltung.

Plutonische Gesteine sind eine Abtheilung der krystallinischen oder Massengesteine und durch Einwirknng des Feuers entstanden und aus dem Erdinnern hervorgebrochen.

Poacites, s. Gräser.

Pochen, Pocherz, —gänge, —gerüst, —mehl, —salz, —stempel, —werk, s. Aufbereitung.

Podocarpus, s. Dikotyledonen, fossile.

Podopsis, s. Spondyliten.

Poecillopora, s. Sternkorallen.

Pohlen des Kupfers, das Umrühren desselben beim Garmachen mit einer Stange von grünem Holz.

Polareis, s. Neuzeit.

Polarisation des Lichtes, s. Lichterscheinungen.

Polianit, Breithaupt. Krystallsystem zwei- und einaxig, in verticalen Prismen von 92° 52′ und in der Endigung mit einem Querprisma von 118°, sie erscheinen kurzsäulenförmig und vertical gestreift, derb in körnigen Aggregaten. Spaltbarkeit brachydiagonal. H. = 6,5—7. G. = 4,83—4,88. Farbe lichtstahlgrau. Schwach metallischglänzend; undurchsichtig. Nach Plattner ist es Mangansuperoxyd, also identisch mit Pyrolusit. — Vorkommmen: Platten, Schneeberg, Johann-Georgenstadt.

Polirschiefer. Der Polirschiefer ist gelblichweiss oder gelblichgrau, dünn und geradschieferig, matt und undurchsichtig, sehr weich bis zerreiblich, daher abfärbend, äusserst leicht spaltbar, klebt wenig an der Zunge, von scheinbar sehr geringem specifischem Gewichte, so dass er in dünnen Blättchen auf dem Wasser schwimmt. Seine Bestandtheilchen sind jedoch von unsichtbaren Poren durchzogen, und er saugt deshalb das Wasser, unter Entwicklung von vielen Luftblasen, begierig ein, und erhält dann ein Gewicht von 1,90—1,99.

Der Saugschiefer dagegen ist weiss, graulich, gelblich oder bräunlich, springt in tafelförmige Bruchstücke, klebt stark an der Zunge, ist so hart, dass er Glas ritzt, und scheint nur ein von opalartiger

Kieselerde innig durchdrungener Polirschiefer zu sein, in welchen er auch einerseits, sowie andererseits in Halbopal, ganz allmälig übergeht.

Eine sehr leichte und lockere Varietät des Polirschiefers nennt man Trippel.

Beide, der Polirschiefer, wie der Saugschiefer, enthalten zuweilen Abdrücke von Fischen und Blättern. Der erstere besteht gänzlich, der andere grossentheils aus Kieselpanzern und Infusorien, unter welchen gewöhnlich eine Art sehr vorwaltet, im Polirschiefer von Bilin, z. B. *Gaillonella distans.* Ein solcher Kieselpanzer hat nur etwa $\frac{1}{288}$ Linie im Durchmesser, ist daher dem unbewaffneten Auge unsichtbar, und da sie dicht gedrängt liegen, so kann ein Cubikzoll des Biliner Polirschiefers 41,000 Millionen Panzer von *Gaillonella* enthalten. — Aehnliche Gesteine kennt man vom Habichtswalde bei Kassel und von andern Orten.

Pollicipes, s. Cirripoden.

Pollux, Breithaupt. Krystallinisch und zwar optisch zweiaxig, als zwei- und einfach, oder zwei- und eingliedrig, erscheint in ungestalteten, vielfach eingeschnittenen, eckigen oder abgerundeten, hyalithähnlichen Formen. Bruch muschlig, mit undeutlichen Spuren von Spaltbarkeit. H. = 6,—6,5. G. = 2,86—2,89. Farblos, stark glasglänzend, durchsichtig, überhaupt klarem Hyalith sehr ähnlich. Besteht nach Plattner aus 46,2 Kieselsäure, 16,39 Thonerde, 0,86 Eisenoxyd, 16,50 Kali, 10,47 Natron, 2,32 Wasser. Die Formel ist daher: $\dddot{A}l\dddot{S}i^3 + \dot{K}\dddot{S}i + \dot{N}a\dddot{S}i + \dot{H}$. Im Kolben giebt er Wasser und wird trübe. Vor dem Löthrohre runden sich dünne Splitter an den Kanten zu emailähnlichem Glase, und färben dabei die Flamme röthlich; mit Borax oder Phosphorsalz gibt er ein klares Glas, welches warm gelblich, kalt farblos ist. In der Wärme wird er vollständig unter Abscheidung von Kieselpulver von Salzsäure zerlegt. Vorkommen: Insel Elba, in Drusenräumen des dortigen Granits.

Polster, eine hölzerne Schwelle zum Auflegen einer Laufpfoste oder eines Hundsgestänges.

Polterbank, bei der ältern Drahtfabrication eine von den zum Ziehen der gröbern Drahtsorten angewendeten Zangen.

Polyadelphit, s. Granat.

Polyargit, s. Rosellan.

Polybasit, syn. mit Mildglanzerz.

Polyhalit, prismatisches Brythinsalz, M. Krystallsystem ein- und einaxig; die sehr kleinen Krystalle sind Combinationen aus der Quer- und der Längsfläche und aus einem Querprisma mit dem Zuschärfungswinkel von ungefähr 115°. Diesem Prisma parallel findet sich auch eine unvollkommene Theilbarkeit. Bruch splittrig bis uneben. Wenig spröde. H. = 2—3. G. = 2,7—2,8. Farbe orangegelb bis fleischroth. Strich gelblich- und röthlichweiss, gelblich. Perlmutterglanz, auf dem Bruche fettartig. Durchscheinend. Geschmack mehr bitter als salzig, schwach. Bestandtheile: 45,23 schwefelsaurer Kalk, 20,04 schwefelsaurer Talk, 28,78 schwefelsaures Kali, 5,95 Wasser. Formel: $2\dot{C}a\dddot{S} + \dot{M}g\dddot{S} + \dot{K}\dddot{S} + 2\dot{H}$. Vor dem Löthrohre schmelzbar; auf Kohle fliessend zur stark alkalisch reagirenden Masse. In Wasser mit Ausscheidung von schwefelsaurem Kalk auflöslich; die Auflösung giebt mit Platinchlorid ein gelbes Präcipitat. Findet sich gewöhnlich derb, von dünnstängliger Zusammen-

setzung, mit Steinsalz, Gyps und Anhydrit, zu Aussee und Hallstadt in Oesterreich, Hall in Tyrol, Berchtesgaden in Salzburg u. s. w.

Polykras, Scheerer. Krystallsystem zwei- und einaxig; die Krystalle sind sechsseitig tafelförmig mit sehr niedrigen Prismenflächen von 140° und vielen andern Flächen. Spaltbarkeit unbekannt. Bruch muschlig. H. = 5 — 6. G. = 5—5,15. Farbe schwarz. Strich graulichbraun, undurchsichtig, in ganz feinen Splittern gelblichbraun durchscheinend. Nach einer qualitativen Analyse fand Scheerer Titansäure, Tantalsäure, Zirkon-, Yttererde, Eisenoxyd, Uranoxydul, Ceroxydul, nebst Spuren von Thonerde, Kalkerde und Magnesia. Vor dem Löthrohre zerknistert er heftig, rasch bis zum Glühen verglimmt er zu einer graubraunen Masse, ist unschmelzbar, wird von Salzsäure unvollständig, von Schwefelsäure vollständig zersetzt. Findet sich zu Hitteröe in Norwegen.

Polylith, Thomson. — Plattenförmige Zusammensetzungsstücke schalig. Theilbarkeit nach einer Richtung. Glasglanz. Farbe schwarz. Undurchsichtig. Spröde. H. = 6—6,5. G = 3,231. Besteht nach Thomson aus 40,04 Kiesel, 34,08 Eisenoxydul, 6,6 Manganoxydul, 9,425 Thon, 11,540 Kalk und 0,399 Wasser, woraus Berzelius die Formel $3\dot{R}^3\dddot{Si}+\dddot{Al}\dddot{Si}$ ableitete. Vor dem Löthrohre unschmelzbar und nimmt dabei eine leichtere Farbe an. Giebt mit Borax ein schwarzes Glas. Findet sich trümmerartig im Magneteisenstein zu Hoboken in New-Jersey in Nordamerika.

Polymignit, prismatisches Melanerz, M. Krystallsystem ein- und einaxig; die Krystalle bestehen aus Prismen, an denen die Quer- und die Längsfläche vorherrschen, drei verschiedene rhombische Prismen aber nur untergeordnet vorkommen und deren Endigung durch ein Rhombenoctaëder gebildet wird, dessen Flächen zur Querfläche unter 121° 49′′ geneigt sind. Gewöhnlich sind die Krystalle in der Richtung der Hauptaxe sehr verlängert, meist unregelmässig ausgebildet, klein und mit starker Längenstreifung. Theilbarkeit nur spurenweis parallel den beiden Seitenflächen. Bruch muschlig. H. = 6,5. G. = 4,8. Farbe schwarz. Strich braun. Metallglanz. Undurchsichtig. Bestandtheile nach Berzelius: Titansäure 46,3, Zirkonerde 14,14, Eisenoxydul 12,2, Kalk 4,2, Manganoxyd 2,7, Ceroxyd 5, Yttererde 11,5, Talk-, Kali-, Kiesel-, Zinnoxydspuren. Vor dem Löthrohre ganz unveränderlich; in Borax leicht zu, von Eisen gefärbtem Glase lösbar; mit Natron zersetzbar, ohne zu schmelzen und in Phosphor schwierig lösbar zu röthlichem Glase; in Natron nicht lösbar, sondern sich nur zu einer röthlichgrauen Masse umwandelnd. Findet sich im Zirkonsyenit der Gegend von Fredriksvärn in Norwegen.

Polypen, fossile. Von diesen kommen nur die harten, stein- oder schwammartigen Wohnungen (Stöcke) vor, die sie aufbauen (Koralliolithen). Die Gestalten derselben sind sehr verschieden, und ihr Umriss kommt mit dem vegetabilischen Körper mehr oder weniger überein, unterscheidet sich von ihnen aber dadurch, dass theils ihre Oberfläche, theils auch die innere Substanz mit Poren oder sternförmigen Einschnitten besetzt ist, oder dass die einzelnen Theile des festen Körpers netzförmig und kettenartig zusammengegliedert sind. Es gehören die Koralliolithen zu den häufiger vorkommenden Versteinerungen, so dass sie in manchen Gegenden gleichsam Korallenriffe bilden, und gehen durch alle Formationen durch. Die Eintheilung der Korallen gründet sich theils auf die Gestalt der Thiere, welche sie be-

wohnen, theils auf die Substanz des Stockes. Bei den versteinerten Korallen ist fast nur die Gestalt beobachtbar; indess lässt sich in vielen Fällen aus der innern Structur durch Hülfe von Vergrösserungsgläsern und Anschleifung nach verschiedenen Durchschnitten auch die ehemalige Substanz beurtheilen. Man theilt die Koralliolithen in Röhren-, Zellen-, Rinden- und Schwammkorallen.

Polypodites, s. Farren.

Polypothecia, s. Schwammkorallen.

Polysphärit, syn. mit Buntbleierz.

Polythalamien, s. Infusorien.

Polyxen, syn. mit gediegenem Platin.

Poonalith, von Poonah in Ostindien soll dem Antrimolith identisch sein.

Porosus, s. Farren.

Porpezit, eine palladiumhaltige Art des Goldes von Porpez in Brasilien.

Porphyr, Felsitporphyr, Euritporphyr. Das Gemeinsame aller wahren Porphyre ist eine dichte oder höchst feinkörnige Felsitgrundmasse, in welcher zerstreut Krystalle von Feldspath (Orthoklas, Oligoklas oder Albit), Quarz, Glimmer oder Hornblende liegen. An diese Gesteine mit porphyrartiger Textur schliessen sich aber als höchst verwandt solche an, welche nur aus der Felsitgrundmasse bestehen, ohne Krystalle darin. Was wir hier Felsitgrundmasse nennen, wurde von d'Aubuisson „Eurit“ genannt, von schwedischen Geologen „Halleflinta“ und besteht wohl in den meisten Fällen aus einer innigen Verbindung von Feldspath und Quarz, in welcher der erstere sehr vorherrscht. Diese dichte Masse ist deshalb stets vor dem Löthrohre ziemlich leicht schmelzbar. Der Feldspath dieser Grundmasse scheint in den meisten Fällen Orthoklas zu sein, zuweilen aber auch Oligoklas oder Albit, was nur als wahrscheinlich durch chemische Analysen bestimmt werden kann. Bei einigen Porphyren scheint dieselbe äusserst wenig oder gar keinen Quarz zu enthalten, statt dessen aber dann gewöhnlich dunkel färbende Beimengungen. Ihre Färbung schwankt überhaupt am häufigsten zwischen weiss, gelb, braun, roth, seltener sind grünliche, bläuliche oder violette Nüancen.

Die Felsitgrundmasse der Porphyre zeigt ausser den verschiedenen Färbungen auch ziemlich ungleiche Aggregationszustände, die früher sogar zu Irrthümern über ihre Zusammensetzung Veranlassung gegeben haben. Sie erscheint nämlich zuweilen sehr dicht, hart und fest, sogar etwas glasartig, zuweilen minder hart, leichter zersprengbar, im Bruche matt oder fast erdig. Je nach der Härte, Festigkeit und den Bruchverhältnissen unterschied man deshalb Hornsteinporphyre, deren Grundmasse man für Hornstein hielt, Feldsteinporphyre, deren Grundmasse man als ziemlich dichten Feldspath erkannte, Thonsteinporphyre, deren Grundmasse man für verhärteten Thon hielt, und Thonporphyre, deren Grundmasse man für minder erhärteten Thon hielt. Gerhard hat zuerst gezeigt, dass alle diese Grundmassen vor dem Löthrohre schmelzbar sind und vorherrschend aus Feldspath bestehen. Das specifische Gewicht derselben schwankt zwischen 2,59 und 2,68. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese ungleichen Aggregationszustände der Porphyrgrundmasse, die sich zuweilen in demselben Porphyrberge mit einander verbunden zeigen, grösstentheils von ungleich schneller Erkaltung, oder von ungleichen Zersetzungszustän-

den herrühren, zuweilen mag indessen auch die grössere oder geringere Quantität des beigemengten Quarzes einen Einfluss haben. Ueber die porphyrartig auftretenden Krystalle ist im Allgemeinen Folgendes zu bemerken:

1) Der Orthoklas erscheint meist farblos, gelblich oder fleischroth mit glatten und glänzenden Spaltungsflächen; die höchstens bis zollgrossen Krystalle sind zuweilen deutliche Zwillinge.

2) Der Oligoklas oder auch Albit giebt sich in der Regel durch parallele von Zwillingsverwachsung herrührende Streifung seiner Spaltflächen zu erkennen. Auch ein eigenthümlicher fettiger Glanz und Durchscheinenheit unterscheiden ihn etwas von dem zuweilen zugleich vorhandenen Orthoklas, am deutlichsten tritt aber der Unterschied durch Verwitterung hervor, welche diese Feldspathe schneller und stärker anzugreifen pflegt, als den Orthoklas, weshalb ihre Krystalle oft matt, ganz weiss und durchsichtig sind, während die des Orthoklases noch ganz frisch glänzen.

3) Der Quarz bildet rauchgraue Körper oder sechsseitige Doppelpyramiden fast nie mit prismatischen Flächen.

4) Der Glimmer tritt in hexagonalen Tafeln von tombackbrauner bis pechschwarzer, selten von gelblicher oder grüner Farbe auf. Es scheint meist sogenannter optisch einaxiger Glimmer zu sein.

5) Die Hornblende bildet kleine Prismen oder dünne Nadeln von dunkelgrüner Farbe.

6) Auch Chlorit kommt als ziemlich wesentliche Einmengung vor, in kleinen Blättchen oder in irregulär blättrigen Körnchen.

Je nach der Ungleichheit der in die Felsitgrundmasse eingestreuten Krystalle und je nach der Natur dieser selbst, werden wir nun zu unterscheiden haben:

Namen:	Krystalle:	Grundmasse:
Quarzporphyr . . .	Quarz und Feldspath	gelb, braun, roth.
Syenitporphyr . . .	Quarz, Chlorit und Feldspath, zuweilen auch Glimmer.	braun oder grün, selbst etwas körnig.
Granitporphyr	Quarz, Glimmer und Feldspath	zuweilen feinkörnig.
Glimmerporphyr . .	Glimmer und Feldspath .	braun.
Minette	Glimmer und Felsit.	
Hornblendeporphyr .	Hornblende und Feldspath	dunkel.
Feldspathporphyr . .	Feldspath.	

Man hat alle Porphyre auch in quarzführende und quarzfreie Porphyre unterschieden; zu ersteren gehören: Quarz-, Syenit- und Granitporphyr, zu den letzteren Glimmerporphyr, die dann oft im Innern Quarzdrusen oder Chalcedonkerne von unregelmässiger Gestalt enthalten. Solcher Kugeln sind auch zuweilen mehre zu traubenförmigen Massen verwachsen. Die erstere Erscheinung findet sich sehr charakteristisch bei Thierstein im Fichtelgebirge, die letztere sehr häufig am Thüringerwalde, z. B. am Schneeberge bei Ilmenau und am Regenberge bei Friedrichsroda.

7) Mühlsteinporphyr (poröser Porphyr) mit drusiger Textur. Das Gestein hat ein rauhes, zelliges, zerfressenes Ansehen und ist von vielen unregelmässigen Hohlräumen durchzogen, deren Wände meist mit kleinen Quarzkrystallen besetzt sind, wodurch diese Varietät oft sehr geeignet zu Mühlsteinen wird. Tannebergsthal bei Eibenstock in Sachsen, Dellberg bei Suhl, Regenberg bei Friedrichsroda und manche andere Punkte am Thüringerwalde. Wirklich blasige und mandelsteinartige Textur scheint bei eigentlichen Quarzporphyren nicht vorzukommen.

G. Leonhard gab 1851 eine besondere Schrift über die quarzführenden Porphyre heraus. Die dort zusammengestellten Analysen ergeben: 68—77 Kieselerde, 9—15 Thonerde, 0,2—2 Kalkerde, 0,2—2 Talkerde, 3—7 Kali. Delesse fand dagegen in einem Quarzporphyre von Lessines in Belgien nur 57,6 Kieselerde, aber 25 Thonerde und Eisenoxyd, 9,92 Talkerde, 3,23 Kalkerde und 4,25 Wasser und Kohlensäure, und Diday in einem Quarzporphyr von Estèvel 66,4 Kieselerde, 18,5 Thonerde, 4,6 Eisenoxyd, Kalkerde und Talkerde, aber 10,2 Kali und 0,05 Natron.

Porphyrschiefer, syn. mit Phonolith.

Portunus, s. Crustaceen.

Porzellanerde, s. Kaolin.

Porzellanjaspis, s. Quarz.

Porzellanspath, Fuchs. Rhombische Prismen von 92°. Theilbarkeit nach den Abstumpfungen der Seitenkanten derselben; nicht sehr vollkommen. Bruch uneben. Glasglanz, auf Theilungsflächen in den Perlmutterglanz geneigt. Durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend. Spröde. H. = 5—6. G. = 2,676—2,682. Besteht nach Fuchs aus 49,3 Kiesel, 27,9 Thon, 14,42 Kalk, 5,46 Natron, 0,9 Wasser. Nach Kobell und Schafhäutl: $3Al^2O^3, SiO^2 + 3CaO, SiO^2 + NaO, 3SiO^2$ mit 50,6 Kiesel-, 28,1 Thon-, 15,6 Kalkerde und 5,7 Natron. Nach Fuchs und Schafhäutl ist auch etwas Chlor vorhanden, weshalb L. Gmelin die Formel $4CaO, SiO^2 + 4Al^2O^3, 2SiO^2 + NaCl$ aufstellte, welche 49,72 Kiesel-, 27,48 Thon-, 14,97 Kalkerde und 7,83 Chlornatrium enthält. Schafhäutl's neuere Analyse giebt die Formel: $3Al^2O^3, 2SiO^2 + RO^6, 2SiO^2 + \frac{1}{5}KCl$; wenn man $4RO = 3\frac{1}{7}CaO + \frac{6}{7}NaO$ setzt, so entspricht dieselbe 49,55 Kiesel, 27,40 Thon, 15,62 Kalkerde, 4,75 Natron, 1,39 Kalium und 1,29 Chlor. Schmilzt vor dem Löthrohre leicht unter Aufwallen zu einem farbenlosen blasigen Glase. Verwittert sehr leicht und zerfällt endlich zur Porzellanerde. Findet sich in körnigem Feldspathe bei Oberzell in Bayern.

Posidonienkalk und **Posidonienschiefer**, s. Liasformation.

Posidonomienschiefer, s. Jura- und Steinkohlen-Periode.

Potamiden, s. Bucciniten.

Potamophyllites, s. Najaden.

Poteriocrinites, s. Crinoideen.

Praschen, auch Braschen, in Innerösterreich die kleinen Kohlen oder Kohlenlösche.

Prasem, s. Quarz.

Praseolith, Erdmann. Krystallsystem zwei- und einaxig; mit vier-, sechs-, acht- und zwölfseitigen Säulen, mit abgerundeten Kanten und Ecken, fest und geschlossen. Spaltbarkeit basisch, in schalige

Absonderung übergehend. Bruch flachmuschlig und splittrig. H. = 3,5. G. = 2,75. Farbe grün. Strich etwas lichter, schwach fettglänzend, kantendurchscheinend bis undurchsichtig. Nach Erdmann die Formel: $2(Al^2O^3, SiO^2) + 3(RO, SiO^2) + 3HO$, welche, wenn $3RO = 2\frac{1}{3}MgO + \frac{2}{3}FeO$, gleich 43,6 Kieselsäure, 28,9 Thonerde, 13,1 Magnesia, 6,8 Eisenoxydul und 7,6 Wasser erfordern. L. Gmelin und Rammelsberg setzen das Eisen als Oxyd voraus, wonach man die einfachere Formel: $R^2O^3, SiO^2 + RO, SiO^2 + HO$, d. h. dem Cordierit gleich erhält. Im Kolben giebt er Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er schwierig in dünnen Kanten zu blaugrünem Glase, mit Phosphorsalz Eisenfarbe und Kieselskelet. Findet sich zu Brähke bei Brevig in Norwegen im Granit eingewachsen.

Der Praseolith scheint eine metasomatische Bildung nach Cordierit zu sein; nach Haidinger ist in der Wiener Sammlung ein Stück vorhanden, welches im Innern unveränderter Cordierit ist.

Der Iberit von Montoval bei Toledo schliesst sich dem Praseolith an, dessen Formel, nach Norlin, für ihn passt, obwohl R^2O^3 nur durch Thonerde und RO fast nur durch Eisenoxydul und 4,6 Kali repräsentirt wird. Findet sich in grossen scheinbaren hexagonalen Prismen, spaltbar nach dem Prisma und der geraden Endfläche. H. = 2—3. G. = 2,89. Ist graulichgrün und zeigt Glas- bis Perlmutterglanz. Wahrscheinlich ein umgewandelter Cordierit.

Prasin, s. Phosphorcalcit.

Predazzit, Petzholdt. Krystallinisch, doch unbekannte Form, derb; als ganze Gebirgsmasse, von gross- bis kleinkörniger Zusammensetzung. H. = 3,5. G. = 2,63. Farbe schnee- bis grünlichweiss. Auf den Spaltflächen des Individuen glasglänzend, kantendurchscheinend. In den äussern Eigenschaften einem krystallinischkörnigen Kalkstein oder Marmor gleichend. Nach Petzholdt und Roth aus $2CaO, CO^2 + MgO, HO$ aus 77,5 kohlensaurem Kalk, 15,5 und 7 Wasser bestehend. Findet sich zu Predozzo in Tyrol.

Damour war der Ansicht, der Predazzit sei ein inniges Gemenge von Kalkstein und Magnesiahydrat, welches auf den Klüften des Gesteines in feinen, weissen nierförmigen Krusten ausgeschieden ist. Roth bewies dagegen die Selbständigkeit der Verbindungen, machte noch auf ein zweites Gestein aufmerksam, welches er mit dem Namen Pendatit belegt hat. Dasselbe lagert unter dem Predazzit und erscheint als ein dunkelgrauer, dichter Kalkstein, und seine Zusammensetzung ist: $CaO, CO^2 + MgO, HO$. Eine lichtbläulichgraue, feinkörnige Varietät kommt unter den sogenannten Auswürflingen am Monte Somma vor.

Pennit, nach Hermann. Ein mit dem sogenannten Nickelsmaragde vorkommendes Mineral, welches feine, weisse oder grünliche, nierförmige Ueberzüge bildet. H. = 3,5. G. = 2,86, und wesentlich eine durch Nickeloxyd gefärbte Verbindung von $3(CaO\ MgO)CO^2 + HO$ mit 6 Procent Wasser.

Prehnit, exotomer Triphanspath, M. Krystallsystem ein- und einaxig. Die Krystalle erscheinen gewöhnlich als Tafeln oder als kurze rhombische Prismen; sie bestehen aus den sehr kurzen Flächen ($a : b \infty c$) eines rhombischen Prisma's = 99° 56′ mit der geraden Endfläche, deren Oberfläche parallel der langen Diagonale gestreift ist. Es finden sich aber auch längere Prismen, mit der Quer- und der geraden Endfläche, sowie mit dem Querprisma

(a:∞b:2c) = 30° 0′. Theilbarkeit findet sich nach der geraden Endfläche ziemlich vollkommen, nach den Prismenflächen unvollkommen. Bruch uneben. Spröde. H. = 6—7. G. = 2,8—2,93. Farblos, auch weiss und grün gefärbt. Strich weiss. Glasglanz auf der vollkommenen Theilungsfläche, und auf der dieser entsprechenden Krystallfläche Perlmutterglanz. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. Wird durch Erwärmen polarisch elektrisch, nach der Richtung der langen Diagonale durch Reibung positiv elektrisch. Chemische Zusammensetzung nach den Analysen von Gehlen, Walmstedt und Amelung: $\dot{C}a^2\dddot{S}i+\ddot{\bar{A}}l\dddot{S}i+\dot{\bar{H}}$, mit 4,3 Wasser, 44,4 Kiesel-, 24,6 Thon- und 26,7 Kalkerde, wobei jedoch gewöhnlich etwas Eisenoxyd auftritt. Vor dem Löthrohre schmelzbar, mit starkem Aufblähen und Krümmen zu einem blasigen emailähnlichem Glase. Vor dem Glühen in concentrirter Salzsäure schwer, nach dem Glühen leicht und vollkommen zur Gallerte auflöslich. — Man unterscheidet zwei Varietäten:

1) Blättriger Prehnit (Prehnitspath). Die Krystalle glatt oder mit drusiger Oberfläche; tafelartig, meist nach dem einen Ende der kurzen Diagonale keilförmig verschmälert; mannichfach gruppirt, garben-, fächer- und kegelförmig, woraus krummflächig wulstförmige Aggregate hervorgehen, wenn die Individuen in eine Masse verfliessen; krystallinischkörnige Massen. Farbe berg-, apfel-, zeissiggrün, ins Graulich- und Grünlichweisse. Bruch uneben feinkörnig. Findet sich auf Gängen und Drusenräumen im ältern Gebirge, ausgezeichnet in Tyrol (Ratschinges), Salzburg (Fuschthal), Dauphiné (Bourg d'Oisons), Piemont (Lemmi), ferner in den Pyrenäen (Luz und Barèges), Erzgebirge (Schwarzenberg), Harz (Hahneklippen), auch in Südafrika (Land der Namaquas).

2) Fasriger Prehnit. Kugelig, nierenförmig, stalactitisch, mit drusiger Oberfläche und concentrisch auseinanderlaufend strahliger und fasriger Textur. Spargel-, öl-, apfel-, gras-, lauchgrün, grünlichgrau. Findet sich in Blasenräumen der Mandelsteine und Trappporphyre mit Zeolithen in Rheinpreussen (Reichenbach bei Oberstein), im Fassathale, Schottland (Dumbarton), auf Mull und Skye.

Prellring, ein eiserner, verstählter Ring am Schwanzende eines Hammerhelmes, der beim Niederdrücken dieses Endes durch die Daumen am Wellringe gegen den Prellklotz oder Prellstock, der in der Erde steht, oder mit dem Hammergerüste verbunden ist, stösst. Der Hammerheber kann nicht tiefer niedergehen, erhält aber einen Prell und dadurch wird der Hammer mit Gewalt gegen den Amboss geworfen.

Premse, syn. mit Bremse.

Pressbau: 1) Ein Abbau irgend einer Art, durch welchen die ganze Masse der Lagerstätte ausgehauen wird, ohne etwas stehen zu lassen; 2) jeder nach völligem Aushiebe des nutzbaren Minerals verlassene, oder auch mit Bergen versetzte Abbau.

Presshauen, ein in solcher Weise geführter Abbau.

Privilegien, s. Bergregal.

Probiren der Erze. Der Hüttenmann muss sich genaue Kenntniss von dem Metallgehalte und dem Verhalten der Erze und Hüttenproducte vor der Verhüttung verschaffen, und geschieht diess durch chemische Untersuchung (Probirung) einer kleinen Probe auf trocknem oder nassem Wege, wobei es erlaubt ist, kostbarere Mittel als im Grossen zur Abscheidung der Metalle u. s. w. anzuwenden, wenn nur dadurch

die möglichste Trennung derselben aus den Erzen auf dem kürzesten Wege erreicht wird.

Man probirt die Erze:

1) um sie ihrem Metallgehalte entsprechend bezahlen;

2) um nach dem gefundenen Gehalt und den bei dieser chemischen Behandlung sonst wahrgenommenen Erscheinungen den besten Weg der hüttenmännischen Zugutemachung wählen, oder einen bereits bestehenden Hüttenprocess zweckentsprechend abändern und

3) den Hüttenprocess, das Ausbringen, den Metallverlust controliren zu können.

Es lassen sich folgende Proben unterscheiden:

1) Die Nässprobe. Sie dient zur Ermittelung des den Erzen adhärirenden Wassergehaltes durch Trocknen bei einer Temperatur von 100—110° C. und wiederholtes Wägen, bis keine Gewichtsabnahme stattfindet. Gewöhnlich findet das Einwägen nach einem verjüngten Gewichte statt (auf den Oberharzer Silberhütten ist ein Centner Nässgewicht = 1 Loth Civilgewicht, und werden bei nassen Schliegen 42 Centnnr (1 Rost), bei trocknen 39 Centner (1 Roste) Schlieg zur Probe eingewogen; auf den Freiberger Hütten ist 1 Centner Nässgewicht = 15 Pfundtheilen des Landesgewichtes = 75 Gramm, 1 Centner Landesgewicht = 50 Kilogramm = 100 Pfund à 100 Pfundtheile). Zuweilen bestimmt man die Nässe nach dem Civilgewichte (auf dem Oberharzer Eisenhütten wird ein Cubikfuss Beschickung im gewöhnlichen und getrockneten Zustande gewogen). Um eine richtige Durchschnittsprobe zu erhalten, muss man möglichst viel Stellen eines Hauptwerks in Probe nehmen.

2) Die Halden-, Berg-, Kauf- oder mercantilische Probe. Sie hat zum Zweck, den im Grossen ausbringbaren Metallgehalt zu bestimmen, um danach den Werth des Erzes u. s. w. festzusetzen. Es kommt dabei hauptsächlich auf ein richtiges Probenehmen an, damit das Material zur Probe ebenso zusammengesetzt ist, wie die ganze Masse; je grösser die Probe, ein desto genaueres Resultat erfolgt. Die Schwierigkeiten beim Probenehmen eines sehr ungleichartigen Haufwerkes (z. B. von Stein einschliessenden Kupferschlacken) sind oft der Art, dass das Auge des Empirikers ihren Metallgehalt durch Taxiren richtiger herausfindet, als die Probe auf trocknem Wege und selbst als eine genauere Analyse.

Bei grossen Haufwerken von in Stücken vorhandenen Erzen u. s. w. (z. B. Eisensteinen, Schlacken u. s. w.) nimmt man von möglichst vielen Stellen Proben von einigen Pfunden bis zu mehren Centnern, zerschlägt oder zerstampft die gröbern Stücke, schüttet das ganze zu einem conischen Haufen auf, verjüngt diesen durch Halbiren und wiederholt diese Procedur, bis man ein kleines, zum Probiren hinreichendes Quantum Probirgut erhalten hat, welcher fein gerieben und völlig durchgesiebt wird (Oberharzer Eisenhütten).

Bei Anlieferung der Erze in Schliegform nimmt man beim Abwägen mittelst eines Löffels von jedem abgewogenen Centner Probe (Oberharzer Silberhütten).

Bei Substanzen, welche sich nicht zerstossen lassen, z. B. Legirungen (Werkblei, Schwarzkupfer, Blicksilber u. s. w.) bohrt, feilt oder hämmert man von mehren Stellen ab, und unterwirft dieses entweder gemeinschaftlich einer Probe, oder jeden Theil für sich, und nimmt dann den Durchschnitt (Barrenprobe). Auch bringt man wohl die Masse in Fluss,

schöpft mit einem kleinen Löffel von unten herauf etwas aus und verwandelt es durch Ausgiessen in kaltes Wasser über einen Besen in Granalien (Schöpfprobe).

Die verjüngten Probirgewichte haben meist die Eintheilung der Landesgewichte, z. B. auf dem Oberharze ist 1 Centner Probirgewicht = ½ Civilgewicht = 100 Pfund à 32 Loth = 3,654 Gramme; zu Freiberg 1 Probecentner = 3,750 Grammen = 100 Pfd. à 100 Pfundtheile.

Lässt sich gleich die quantitative Löthrohrprobe auf den Hütten als mercantilische Probe, weil man meist zu viel Proben anfertigen muss, nicht immer anwenden, so kann man sich ihrer auf Reisen oft mit Nutzen bedienen.

3) Die Betriebsprobe bezweckt, aus dem Verhalten der Erze im Kleinen auf das im Grossen zu schliessen, z. B. Aufschluss zu erhalten über ihre Schmelzbarkeit für sich und mit Zuschlägen (Möllerprobe der Oberharzer Eisenhütten). Auch ermittelt man mittelst derselben den Metallgehalt der Producte, welche der kurrente Betrieb liefert, um ihre weitere Behandlung danach einrichten zu können, z. B. um zu erfahren, ob eine Schlacke absetzbar ist oder nicht.

4) Die controlirende Probe. Sie wird gewöhnlich auf nassem Wege ausgeführt, um den Metallgehalt möglichst genau zu ermitteln und danach den Verlust beim Ausbringen im Grossen zu bestimmen. Die Proben auf nassem Wege erfordern längere Zeit und grössere Geschicklichkeit von Seiten des Probirers und geben zuweilen nicht so genaue Resultate, als die auf trocknem Wege (Silberproben). Auch haben die trocknen Proben vor denen auf nassem Wege den Vorzug, dass dieselben den metallurgischen Processen mehr oder weniger gleichen und deshalb wichtige Aufschlüsse über dieselben geben können.

5) Die analytische Probe (Analyse), mittelst welcher sämmtliche Bestandtheile eines Erzes u. s. w. auf nassem Wege bestimmt werden. Dieselbe ist unter Umständen erforderlich, wenn noch gar nicht gekannte Erze verhüttet werden sollen, oder es sich um den Aufschluss über die Theorie eines Hüttenprocesses handelt. — Das beste Werk über Probiren ist: Bodemann's Anleitung zur berg- und hüttenmännischen Probirkunst. 2. umgearbeitete Auflage von B. Kerl. Clausthal 1856.

Probirgaden, —gewicht, —kunst, —löffel, —nadeln, —ofen, —scherben, —stein, —tute, —wage, —zange, s. Probiren.

Procyon, s. Raubthiere.

Producta, s. Leptaena.

Productenkalk, s. Zechsteinzeit.

Propterus, s. Ganoiden.

Prosopit, Scheerer. Kommt bei Altenberg in Sachsen mit Glanzeisenerz vor. Zeigt zwei- und einaxige Krystallformen mit Zwei- und Eingliederung am Typus der Octaëder und der Längsflächen wie der Datolith, mit welchem er, wie Dana zeigte, isomorph ist, wogegen Scheerer hinsichtlich der Dimensionen einen Isomorphismus mit Baryt und Herderit nachwies. H. = 4,5. G. = 2,89. Farblos, glasglänzend und durchsichtig. Nach Scheerer besteht er aus 42,33 Thonerde, 30,02 Fluorcalcium, 10,81 Fluorsilicium und 14,84 Wasser. Die meisten Krystalle sind durch die Länge der Zeit in Kaolin umgewandelt, ohne ihre Form einzubüssen. Bisweilen sind sie, wie Brush

und Scheerer zeigten, in grünen oder violetten Fluorit umgewandelt. Ein sehr ähnlicher ist auch von Schlackenwalde bekannt.

Proteolit, s. Gneis- und Thonschiefer.

Protogin, Jurine, Talkgranit. Ein krystallinisch körniges Gemenge von Feldspath, Quarz und Talk. Der Glimmer des Granites ist also in diesem Gesteine durch Kalk vertreten. Dasselbe kommt in der Centralkette der Alpen, z. B. am Montblanc, unter ganz ähnlichen Verhältnissen vor wie der Granit und zeigt auch schiefrige Varietäten; diese kann man dann nennen:

Protogingneis, Talkgneis, Talorthosit. Ein schiefriger Protogin. Derselbe geht über in Talkschiefer. Vorkommen mit dem körnigen Protogin.

Proustit, s. Rothgültigerz, lichtes.

Protosaurus, s. Saurier.

Psammit, s. Sandstein.

Psammobia, **Psammotea** s. Klaffmuscheln.

Psarolithen, s. Pflanzenversteinerungen.

Psaronius, s. Farren.

Pseudoapatit, s. Apatit.

Pseudochrysolit, s. Obsidian.

Pseudokrystalle, Pseudomorphosen, s. Afterkrystalle.

Pseudomalachit, s. Phosphatkupfererz.

Pseudoporphyr, s. Aphanit.

Psilomelan, syn. mit Schwarzmanganerz.

Pterocera, s. Bucciniten.

Pterodactylus, s. Saurier.

Pterophyllum, s. Cycadeen.

Pteropoden, fossile. Diese Classe der Mollusken enthält Meeresbewohner, die keine Füsse, sondern an den Seiten des Mundes flügelförmige Schwimmflossen besitzen. Viele von ihnen haben keine, einige aber eine trichterförmige, walzenförmige, kugelige oder beutelförmige, selten an der Spitze spiralförmig gebogene Schale. Nach Rang kommen von den Gattungen *Hyalea*, *Cleodora* und *Cuvieria* fossile Schalen im Grobkalk von Bordeaux vor.

Ptycholepis, s. Ganoiden.

Puddeln, Puddelofen, Puddelfrischen, s. Eisen.

Pumpen, s. Wasserhaltung.

Punamustein, s. Nephrit.

Punktkorallen, Milleporiten, haben sehr verschiedenartige Gestalten, sind aber mit kleinen runden Poren, welche von der Mitte nach aussen strahlig divergiren, besetzt. Man kennt einige Arten aus der Kreide. Man unterscheidet bei den Punktkorallen *Millepora*, ästig mit zerstreuten Poren, *Distichipora*, mit zwei Reihen von Poren und sternförmigen Warzen, *Nullipora*, mit äusserst feinen, zum Theil an der Oberfläche gar nicht mehr sichtbaren Poren.

Pupa, s. Helicoiden.

Purbeckkalkstein, s. Wealdengebilde.

Purpura, s. Bucciniten.

Puschkinit, s. Epidot.

Pustulopora, s. Zellenkorallen.

Putorius, s. Raubthiere.

Pütte, ein kleiner Schacht beim süddeutschen Steinsalzbergbau, über einem Langwerke.

Püttenherd, —lauf, —rohr, s. Salz (Steinsalzbergbau).

Putzen, s. Erzlagerstätten.

Pycnodontes und **Polypopterus**, s. Ganoiden.

Pyknit, s. Topas.

Pyknotrop, s. Serpentin.

Pyrallolith, tetartoprismatischer Pikrosminsteatit, M. Krystallsystem ein- und eingliedrig; die Krystalle bestehen aus der Basis und aus der rechten und linken Fläche des verticalen Prisma's, welche unter 94° 36' zu einander und unter 140° 49' zur Basis geneigt sind. Theilbarkeit nach dem verticalen Prisma und nach der Querfläche. Bruch uneben bis erdig. H. = 3,5—4. G. = 2,55—2,6. Farbe weiss ins Grüne; schwacher Fettglanz; an den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. Bestandtheile nach Nordenskiöld: 56,62 Kiesel, 23,38 Talk, 3,38 Thon, 5,58 Kalk, 0,99 Eisenoxydul, 0,99 Manganoxydul, 3,58 Wasser, 6,38 bituminöse Stoffe und Verlust. Vor dem Löthrohre an den Kanten zusammensinternd zu weisslichem Glase. Als Pulver bläulich phosphorescirend. Findet sich krystallisirt und derb von gerade- und auseinanderlaufend stängliger und körniger Zusammensetzung, auch erdig, mit Feldspath, Augit und Titanit, zu Stargard, bei Pargas in Finnland.

Pyrargillit, Nordenskiöld. Undeutliche eingewachsene Krystalle; derb, eingesprengt. Theilbarkeit nicht wahrnehmbar. Wenig glänzend von Fettglanz. Farbe graulich und schwärzlichblau, leberbraun, ziegelroth, letzteres nur in Flocken. An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. H. = 3,5. G. = 2,5. Besteht nach Nordenskiöld aus 43,93 Kiesel, 28,93 Thon, 5,3 Eisenoxydul, 2,9 Kalk, mit etwas Manganoxydul, 1,05 Kali, 1,85 Natron, 15,47 Wasser, bei 0,58 Verlust. Die chemische Formel dafür ist: $2Al^2O^3, 2SiO^2 + RO, SiO^2 + 6HO$. Nach Berzelius: $Al^2O^3, SiO^3 + RO, SiO^3 + 4HO$. Lässt beim Erhitzen Wasser fahren und verbreitet dabei einen Thongeruch. Vor dem Löthrohre schwer schmelzbar. Findet sich bei Helsingfors in Finnland im Granite.

Pyrargyrit, syn. mit Rothgültigerz.

Pyrenäit, s. Granat.

Pyrgom, s. Augit.

Pyrgopolon, s. Nautiliten.

Pyrit, syn. mit Schwefelkies.

Pyrochlor, octaëdrisches Titanerz, M. Krystallsystem homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind Octaëder, glatt, oft sehr klein, und stets ein- und mit dem Gesteine innig verwachsen, oft erscheinen sie als braune formlose Punkte und Flecken von der Grösse eines Nadelkopfes bis zu der einer Erbse. Theilbarkeit nicht vorhanden. Bruch muschlig. H. = 5. G. = 4,2—4,25. Farbe dunkelbraun, auf frischem Bruche fast schwarz. Strich lichtbraun. Glanz glas- und fettartig. Nur an dünnen Splittern durchscheinend. Bestandtheile nach Wöhler: 62,75 Titansäure, 12,85 Kalk, 5,18 Uranoxydul, 6,80 Ceroxyd mit etwas Zirkonerde, 2,75 Manganoxydul, 2,16 Eisenoxyd, 0,61 Zinnoxyd, 4,20 Wasser, Flusssäure Spur, Talk Spur. Nach Wöhler ungefähr folgende Formel: $2(2RO)^2 NiO^3 + NaF$; nach Herrmann ist das Niobium grösstentheils als niobige Säure vorhanden; die Varietät von Brevig enthält auch 4—5 Proc. Uranoxyd und

6—7 Proc. Wasser, aber kein Fluornatrium. Kürzlich hat Wöhler in der Varietät aus Sibirien auch 5 Procent Thon gefunden. Vor dem Löthrohre für sich sehr schwer zur schwarzbraunen, schlackigen Masse, mit Borax zu rothgelbem, durchsichtigem Glase schmelzbar. In Phosphorsalz leicht und vollkommen lösbar, die Probe ist im Oxydationsfeuer gelb und wird beim Erkalten grasgrün. Mit Soda auf Platinblech starke Manganreaction zeigend. Findet sich mit Fettstein, Hornblende und Apatit, im Zirkon-Syenit zu Fredriksvärn und Laurwig in Norwegen; im Granit mit Zirkon, unfern Miask im Gouvernement Orenburg.

Der Mikrolith Sheppard's von Chesterfield in Massachusetts ist als eine Varietät des Pyrochlors anzusehen.

Pyrolusit, s. Graumanganerz.

Pyromerid, s. Quarzporphyr.

Pyrometer nennt man die zum Messen der höhern Wärmegrade angewendeten Instrumente und Vorrichtungen. Den in der Technik angewendeten Pyrometern liegen im Allgemeinen folgende Principien zu Grunde.

1) Pyrometer, bei denen die Veränderung des Volums irgend eines Stoffes zum Massstabe dient und zwar:

a) Metallthermometer, wozu man nur solche Metalle nehmen kann, welche sich bei steigender Temperatur möglichst gleichförmig ausdehnen. — Quecksilberpyrometer mit bis 360° C. verlängerter Scala gestatten nur einen beschränkten Gebrauch, da sich das Quecksilber in höhern Temperaturen ungleich ausdehnt und ungenaue Resultate giebt.

Von den manchen andern Metallpyrometern erwähnen wir nur einige. Der von Guilon erfundene besteht in einem Platinstabe, welcher mit dem einem Ende auf einer Thonplatte befestigt ist und an diesem der betreffenden Temperatur ausgesetzt wird. Bei der erfolgenden Ausdehnung des Stabes drückt dessen freies Ende gegen den kurzen Arm eines Hebels, wodurch dessen langer Arm gedreht wird und als Zeiger auf einen passend angebrachten Gradbogen Ablesungen der Grade möglich macht. Dieser Apparat hat den Uebelstand, dass zugleich mit dem Platinstabe die Messvorrichtung erhitzt und dadurch verändert und verdorben wird. — Daniell trennt bei seinem Pyrometer den Messapparat von dem Platinstabe, wodurch ein höherer Grad von Zuverlässigkeit erreicht wird; allein die Unbequemlichkeit, dass die Messung erst, nachdem das Instrument aus dem Feuer genommen, stattfinden kann, sowie auch die unsichere Vorrichtung, welche die stattgehabte Ausdehnung des Platins in der Hitze anzeigt, haben diesem Instrumente keinen allgemeinen Eingang verschafft.

b) Die Thonpyrometer wurden schon 1782 von Wedgewood erfunden. Die Einrichtung derselben beruht auf dem verschiedenen Grade des Zusammenziehens des Thons in der Hitze. Thoncylinder werden der zu messenden Temperatur ausgesetzt und zwischen zwei divergirende Leisten geschoben, welche mit einer Eintheilung von 240° versehen sind. Je stärker der Thoncylinder erhitzt wird, umsomehr ist er geschwunden und um so tiefer geht er zwischen den Leisten nieder. Nach Wedgewood entspricht seiner Scala eine Temperatur von 1077,5° F. = 580° C. und jeder Pyrometergrad 132° F. = 73⅓° C.; jedoch sind die Angaben hierüber verschieden. — Früher wurde dieses Instrument allgemein angewendet, ist jedoch immer mehr ausser Gebrauch gekommen, nachdem man die Erfahrung gemacht hat, dass

sich die Thoncylinder auf ganz gleiche Weise zusammenziehen, wenn man sie längere Zeit einer geringern Hitze oder kürzere Zeit einer höheren Temperatur aussetzt.

c) Luftpyrometer beruhen darauf, dass man ein Platingefäss mit einer doppelt gebogenen engen Glasröhre in Verbindung bringt, deren Schenkel mit Wasser, Quecksilber oder Schwefelsäure gefüllt sind. Wird das Platingefäss der zu ermessenden Temperatur ausgesetzt, so dehnt sich die darin enthaltene Luft aus und treibt die Flüssigkeit in dem graduirten Glasschenkel in die Höhe.

2) Pyrometer, welche die Schmelzbarkeit bekannter Metalllegirungen als Massstab zur Bestimmung der Hitze benutzen. — Man erzeugt von verschiedenen Metallen mit genau bekannten Schmelzpunkten Legirungen, deren Schmelzpunkte sich nach der folgenden Formel ermitteln lassen:

$$x = As + Bs',$$

wo x die gesuchte Schmelztemperatur der Legirung bezeichnet, welche in 1 Theil A Theile eines bei s Grad und B Theile eines bei s' Grad schmelzenden Metalles enthält. Indem man nun kleine Quantitäten solcher Legirungen mit verschiedenen bekannten Schmelzpunkten auf einer Thonplatte der betreffenden Temperatur während einer gewissen Zeit aussetzt, schmilzt ein Theil der Legirungen, ein anderer nicht und man schliesst daraus auf die an dem fraglichen Punkte herrschende Temperatur. — Dieses Pyrometer ist einfach und bequem anzuwenden und giebt ziemlich genaue Resultate.

3) Bei den elektrischen Pyrometern benutzt man den Einfluss der durch die Hitze erregten Thermoelektricität von im Contact stehenden verschiedenen Metallen, z. B. Eisen und Platin, auf die Ablenkung einer Magnetnadel als Mittel zur Bestimmung der Hitzgrade, und sollen dieselben sehr zuverlässige Resultate geben.

4) Pyrometer, welche diejenige Temperatur als Massstab für den zu messenden Hitzgrad nehmen, die ein der zu messenden Temperatur ausgesetztes Metall einer gewissen Quantität Wasser von bestimmter Temperatur durch Eintauchen ertheilt. Es giebt mehre Methoden dieser Art; der einen, der von Schwarz liegt nachstehende Formel zu Grunde:

$$x = \frac{Q \cdot t'}{P + s} + t,$$

in welcher x die zu suchende Temperatur, Q das Gewicht Wasser von der Temperatur t' vor dem Eintauchen, P das Gewicht des Metalles, s dessen specifische Wärme und t die Temperatur des Wassers nach dem Eintauchen bedeutet.

Pyromorphit, syn. mit Buntbleierz.

Pyrop, hexaëdrischer Granat, M. Krystallsystem homoëdrisch regulär; die Krystalle sind Hexaëder mit rauhen und stark gekrümmten Flächen und ohne wahrnehmbare Theilbarkeit. Bruch vollkommen muschlig. Spröde. H. = 7,5. G. = 3,6—3,8. Farbe dunkel hyacinthroth, colombin- bis dunkelblutroth; die krystallisirten Varietäten etwas lichter; beim Hindurchscheinen ins Gelbliche geneigt. Strich weiss. Glasglanz, etwas in den Fettglanz neigend. Durchsichtig bis durchscheinend. Chemische Zusammensetzung ähnlich jener der Granate, in welcher $\ddot{R} = \ddot{Al}$ ist, also: $\dot{R}^3\ddot{Si}^2 + \ddot{Al}\ddot{Si}$, dabei wird $\dot{R}$ durch Magnesia, Eisenoxydul und etwas Kalkerde nebst Manganoxydul dargestellt; ausserdem ist etwas Chromoxydul vor-

Bayerische
Staatsbibliothek
München

P.

Paaler Brescianstahl, eine Abänderung des Kärnthner Schmelzstahles, s. Eisen (Stahl).

Pachycormus, s. Ganoiden.

Pachydermen. Diese Ordnung, welche die kolossalsten Landthiere umfasst, hat mehr fossile Gattungen aufzuweisen, als es lebende Gattungen giebt. Die Familie der Elephanten scheint vorzüglich verbreitet gewesen zu sein, und Knochen davon finden sich in den Lehm- und Sandlagern aller Welttheile. Es gehören hierher folgende Gattungen:

1) *Elephas.* Nach der Grösse und der Zusammenfügung der Blätter der Backenzähne hat man neun verschiedene Arten unterschieden. Die bekannteste und verbreitetste ist das Mammuth *(Elephas mammouteus)*, von der man Knochen und Zähne, mit andern Thierknochen zusammengefluthet, fast in allen Ländern im Diluvium gefunden hat. Vorzüglich reich daran ist Sibirien, wo die Stosszähne ausgesucht werden und als gegrabenes Elfenbein in den Handel kommen. Auch in den Eisbergen, die aus dem Eismeere in das atlantische Meer treiben, hat man sie gefunden. Die merkwürdigste Entdeckung bleibt aber die eines vollständigen Thieres, das noch stellenweise Haut und Haare hatte, und 1790 am Ausflusse der Cana im Eismeere auf einer Sandbank unter dem Eise gefunden wurde. Das Skelett desselben ist jetzt in Petersburg aufgestellt. Von unserm indischen Elephanten, dem das Mammuth am nächsten verwandt war, unterscheidet es sich durch behaarten Körper, eine Mähne, längere und stärker gekrümmte Stosszähne, weniger tief geschlängelte Blätter der Backenzähne und stumpfere Unterkiefer.

2) *Mastodon.* Es hatte den Bau der Elephanten, aber die Kaufläche der Backenzähne besass kegelförmige Hervorragungen, wodurch es sich der Familie der Schweine nähert. Man hat zehn Arten ermittelt, die grösstentheils im Diluvialboden von Amerika und Ostindien, einige auch in Frankreich und Deutschland gefunden worden sind und in ihrer Grösse sehr abweichen. Am vollständigsten bekannt ist das Ohiothier *(Mastodon ohioticum)*, wovon ein Skelett in Philadelphia zusammengesetzt wurde, dessen Knochen aus dem Sande von Newyork und Kentucky stammen. Es hatte die Grösse unseres Elephanten, war

aber länger gestreckt und von stärkerem Knochenbau. Eine andere, ebenso grosse Art *(Mastodon latidens)* hatte sehr breite Backenzähne und wurde am Flusse Sravadi in Ostindien entdeckt.

3) *Tetracaulodon.* Unterscheidet sich von *Mastodon* dadurch, dass nicht blos der Oberkiefer, sondern auch der Unterkiefer Hervorragungen besass. Eine Art *(Tetracaulodon mastodontoideum, Godmann)* von welcher zahlreiche Ueberreste in der Gegend von Neuburg im Orangedistricte in Nordamerika vorkommen, hatte ziemlich die Grösse des Mammuths; als zweite Art gehört das um ein Dritttheil kleinere *Tetracaulodon angustidens (Mastodon angustidens Cuv.)* hierher, dessen Zähne und Knochen an mehren Orten im südlichen Frankreich, im Arnothale, Deutschland (Eppelsheim, Wieg) und in Nordcarolina sich finden. Die Zähne von Simorre im Departement du Gers in Frankreich wurden schon lange zur Verfertigung unächter Türkisse angewendet.

Pachyfloyos, s. Lykopodien.

Pachypteris, s. Farren.

Pachytes, s. Spondyliten.

Pagodit, syn. mit Bildstein.

Pagurus, s. Crustaceen.

Pajsbergit, s. Kiselmangan.

Palaemon, s. Crustaceen.

Palaeomeryx, s. Wiederkäuer.

Palaeoniscus, s. Ganoiden.

Paläontologie, s. Versteinerungskunde.

Paläotherien *(Palaeotherium).* Diese Thiere bildeten eine Mittelgattung zwischen Tapier und Nashorn, und ihre Knochen finden sich im Kalkgypse bei Paris so häufig, dass man die Skelette mehrer Arten fast vollständig kennt; auch hat man in mehren Gegenden Frankreichs und bei Georgengmünd in Bayern einzelne Beispiele des Vorkommens entdeckt. Die Thiere besassen einen grossen dicken Kopf, wie unsere Schweine, aber einen etwas längern Hals als der Tapier, einen beweglichen Rüssel und kurze, kaum aus dem Munde hervorragende Stosszähne. Es sind elf Arten bekannt, von denen die grösste *(P. magnum)* die Grösse eines Pferdes, die kleinste *(P. minimum)* die Grösse einer Katze gehabt haben mag. Noch eine besondere Gattung, den vorigen verwandt, stellte Cuvier unter dem Namen *Leviathan* auf, die sehr zahlreich an Arten gewesen sein mag und in der Zahl und Stellung der Zähne mit dem Tapier übereinstimmte, aber in der Gestalt derselben abweicht. Die Ueberreste davon finden sich in den tertiären Massen von Issel im Departement de l'Aude, bei Argenton im Departement de l'Indre, bei Montpellier, Montabussard, Soissons, Buchsweiler im Elsass, Eppelsheim, und weisen auf 12—14 verschiedene Arten hin, von denen mehre die Grösse des Nashorns erreicht haben mögen. Ihnen verwandt scheint die Gattung *Calicotherium* von Eppelsheim gewesen zu sein. — Bei Montmartre erhielt man ein Bruchstück eines Oberkiefers mit Zähnen und Ueberresten des Hinterkopfes, dessen Zähne in der Stellung mit denen des Tapiers Aehnlichkeit zeigten, aber die drei vordersten Backenzähne waren kegelförmig, die drei hintersten viereckig und die Kaufläche der letzteren hatte vier kegelförmige Spitzen. Cuvier nannte das Thier, von welchem der Schädel stammt, *Chaeropotamus,* und die ganze Länge des Schädels mag fast

einen Fuss betragen haben. Zähne von zwei andern Arten wurden in der Molasse bei Georgengmünd und Rappenfluh in der Schweiz gefunden.

Palaeoxyris, s. Gräser, fossile.

Palagonit, Sartorius v. Waltershausen. Derb und eingesprengt in eckigen Körnern und Brocken, die den Hauptbestandtheil des Palagonitfünfecks bilden. Bruch muschlig und splittrig. H. = 4—5. G. = 2,4—2,6. Farbe weingelb, gelblichbraun bis schwärzlichbraun. Strich gelb. Glas- oder Fettglanz. Durchscheinend bis kantendurchscheinend, im äussern Ansehen dem Gummi, Harz und Pechstein ähnlich, hat aber eine geringere Härte als der letztere. Die chemische Zusammensetzung der verschiedenen Varietäten ist nach Bunsen: $7\dddot{\bar{R}}\dddot{Si} + \dot{R}^3\dddot{Si}^2 + 9\dot{H}$, wobei $\dddot{\bar{R}}$ Thonerde und Eisenoxyd, $\dot{R}$ Kalkerde, Magnesia und sehr wenig Kali und Natron bedeutet, enthält 15—17 Wasser, 13—14 Eisenoxyd. Für Kieselerde = $\ddot{Si}$ wird die Formel: $2\dddot{\bar{R}}\ddot{Si} + \dot{R}^3\ddot{Si}^2 + 9\dot{H}$. Die Varietäten von Chatam-Island sind etwas anders zusammengesetzt und haben einen doppelten Wassergehalt. Nach Sartorius v. Waltershausen enthalten viele Palagonite Olivin in mikroskopischen Krystallen, auch etwas kohlensauren Kalk beigemengt. Der Palagonit ist wegen seiner Aufnahme von 3 Atomen Wasser als Sideromelan zu betrachten. Im Kolben giebt er Wasser, wobei er zimmet- bis schwärzlichbraun wird. Vor dem Löthrohre schmilzt er leicht zu einer glänzenden, magnetischen Perle; verdünnte Salzsäure zersetzt ihn leicht. Vorkommen: Palagonia im Val di Noto in Sicilien, Island, Chatam-Island, Beseliger Kopf bei Limburg in Nassau, Wilhelmshöhe bei Kassel.

Sartorius v. Waltershausen betrachtet die Palagonite als eine Mineralgruppe, die als amorphe, eisenoxydreiche Zeolithe nie zu sehen sind und in verschiedenen Verhältnissen gemischt vorkommen. Korit, Hybtit und Notit nennt er drei wohlcharakterisirte Varietätengruppen, welche als Species anzuführen sein würden, wogegen sich Bunsen entschieden erklärt.

Palagonittuff, s. Tuff.

Palinurus, s. Crustaceen.

Palladium, gediegen octaëdrisches Palladium, M. Krystallsytem homoëdrisch regulär; die seltenen Krystalle sind Octaëder, gewöhnlich dünne Blättchen, kleine lose Körner, oft mit auseinanderlaufend fasriger Zusammensetzung. Bruch hakig. H. 4,5—5,5. G. = 11,3—11,8, 12,14. Farbe stahlgrau ins Silberweisse. Metallglanz. Besteht aus Palladium, Pa, mit etwas Platin und Iridium. Ist vor dem Löthrohre unschmelzbar; in Salpetersäure langsam zur braunrothen Flüssigkeit, leichter in Königswasser, auflöslich; die Auflösung wird, durch kohlensaures Kali braun gefällt. Ein Blech von Palladium wird mit einer Sodaauflösung gestrichen und erhitzt, schwarz, was bei Platin nicht der Fall ist. Findet sich mit Platin und Gold in Brasilien; bei Tilkerode am Harze kommt es sparsam und in kleinen glänzenden Schuppen, die das freie Auge oft kaum zu unterscheiden vermag, in dem von Selenblei umgebenen gediegenen Gold vor. Wird bei der Verfertigung mathematischer Instrumente angewendet.

Palmacites, s. Palmen, fossile.

Palmen, fossile. In früheren Zeiten bezeichnete man fast jeden, von den gegenwärtigen Stämmen abweichenden versteinerten Stamm mit dem Namen Palmenholz; doch sind wahre Palmen keine

häufigen Erscheinungen. Die von Cotta *Fasciculites* und *Perfossus* genannten Stämme mit im Parenchym des Stammes zerstreuten Gefässbündeln, sowie ein in Schwefelkies verwandelter Stamm aus dem Braunkohlenlager von Seeben bei Halle (*Fasciculites Germani, Goepp.*) können hierher, aber auch ebenso gut zu andern Stämmen von Monokotyledonen gehören. Das Vorhandensein der Rinde mit ihren ringförmigen, von dem Abfalle der Blätter entstandenen Narben würde hier Entscheidung bringen. Einen solchen Stamm (*Palmacites echinatus, Brogn.*) fand man in der Tertiärformation bei Paris. Die Blätter der Palmen sind entweder gefiedert oder fächerförmig gefaltet, mit vollkommen parallelen Nerven versehen, und die fossilen unter die Gattungen *Flabellaria, Phoenicites, Noeggerathia* und *Zeugophyllites* gebracht; von denen die beiden in tertiären Gebilden, die letzteren in der Steinkohlenformation beobachtet sind. Die Früchte (*Cocos Brogn.*) sind eiförmig oder unvollkommen dreieckig, an der Basis mit drei Löchern versehen, und stammen aus den ältern tertiären Süsswasserformationen von Cöln, Brüssel und der Insel Sheppey. Zu den Palmenfrüchten gehören noch *Baccites Zenk.* aus der Braunkohle von Altenburg und vielleicht auch *Trigonocarpum* aus dem Steinkohlengebirge.

Palmularia, s. Zellenkorallen.

Pampathon, s. Molassegruppe.

Pandora, s. Corbuliten.

Pantoffelmuscheln, s. Calceoliten.

Papierkohle, Abänderung der Steinkohle.

Paradoxides, s. Triboliten.

Paragonit, s. Damourit.

Parasit, s. Boracit.

Parastilbit, s. Epistilbit.

Pargasit, s. Hornblende (Augit).

Parisit, Medisi-Spada. Krystallsystem drei- und einaxig. Die Hexagonaldodekaëder sehr spitz; vielleicht auch rhomboëdrisch, da die abwechselnden Endkanten der Pyramiden verschieden sind, vielleicht auch zwei- und einaxig. Spaltbarkeit basisch, sehr vollkommen. Bruch kleinmuschlig. H. = 4. G. = 4,35. Farbe bräunlichgelb bis ins Röthliche. Strich gelblichweiss. Glasglanz im Bruche; fast Perlmutterglanz auf den Spaltungsflächen; kantendurchscheinend. Chemische Zusammensetzung nach Bunsen: eine ziemlich complicirte Verbindung von Kohlensäure und Ceroxydul, nebst Didym- und Lanthanoxyd, etwas Fluorcalcium und Ceroxydulhydrat; mit 2,4 Wasser, 23,5 Kohlensäure, 11,5 Fluorcalcium und Ceroxydul. Vor dem Löthrohre unschmelzbar, in Salzsäure mit Brausen schwer löslich. — In den Smaragdgruben des Mussothales in Neugranada.

Parmophorus, s. Schildkröte.

Partschin, s. Granat.

Pass, Arbeitspass, in Oesterreich die zu einer Schicht zusammengehörige Arbeit. — Passen, die Schichtzeit.

Passauer Tiegel, s. Tiegel.

Passauit, schwarze Abänderung des Porzellanspathes.

Patelliten, s. Napfschnecken.

Paternosterwerk. Eine über zwei vierseitige Wellen, die in verschiedenen Höhen angebracht sind, laufende Kette ohne Ende, die aus Eisenstangen von der Länge der Breite der Wellen besteht. An derselben sind eiserne Kästen befestigt, welche durch die Drehung der

Wellen gehoben werden und dazu dienen, Wasser und Mineralien auf eine gewisse, jedoch nicht bedeutende Höhe zu heben.

Patio, s. Silber (amerikanische Amalgamation).

Patrinit, syn. mit Nadelerz.

Patronen, s. Gewinnungsarbeiten (Bohren und Schiessen).

Pattinson's Krystallisirmethode, s. Silber.

Patzen, Ansätze in den Schmelzöfen.

Pauken, im Oesterreichischen, eine Verstärkung der Hammerradwelle durch übergelegte und durch eiserne Bänder befestigte Holzstücke.

Paulit, syn. mit Hypersthen, s. Augit.

Pauschen, syn. mit Saigern des Zinns, s. Zinn.

Pausilipptuff, s. Tuff.

Pavonia, s. Sternkorallen.

Pecherz, syn. mit Uranpecherz.

Pechkohle, s. Braun- und Steinkohle.

Pechstein und Pechsteinporphyr (Retinit, Stigmit). Ein glasartiges Gestein von pechähnlichem Ansehen und sehr verschiedener Färbung. Bruch unvollkommen muschlig, fettglänzend, an den Kanten durchscheinend, nicht ganz so hart als Oligoklas. Seine Masse enthält oft kleine Krystalle von glasigem Feldspath, Quarzkörner, Glimmerblättchen und Felsitkugeln. — Th. Scheerer sagt vom Pechstein: in seiner reinsten Beschaffenheit, als einfaches Mineral, bildet er harz- bis glasglänzende derbe Massen von muschligem bis unebenem Bruch, einer Härte zwischen Apatit und Feldspath, durchscheinend bis halbdurchsichtig und von sehr verschiedener Färbung. Spec. Gew. = 2,2. Er befindet sich gleich dem Opal und anderen glasigen Massen in einem vollkommenen amorphen Zustande, wovon man sich bei einer mikroskopischen Prüfung desselben im polarisirten Lichte leicht überzeugt. Nach ihrer Farbe lassen sich drei Hauptarten von Pechstein unterscheiden: grüne, rothe und schwarze. Die ersten beiden treten in zahlreichen Nüancen auf: lauch-, oliven- bis schwärzlichgrün, grünlichgrau und grünlichschwarz, rothbraun, braunroth, leberbraun, gelbbraun bis bräunlichgelb und wachsgelb. Die schwarzen Pechsteine haben dieselbe dunkelschwarze Färbung wie der Obsidian. In der durch ein ausgezeichnetes Pechsteinvorkommen geognostisch berühmten Meissner Gegend (Triebisch-Thal) finden sich alle diese verschieden gefärbten Varietäten. Hier und da an andern Localitäten kommen mitunter noch andere Nüancen (z. B. bläulichgrau, wie namentlich bei einigen schottischen Pechsteinen) und auch wohl andere Farben dicht nebeneinander vor. Solche bunte Pechsteine haben theils eine gefleckte, gestreifte oder gewölkte Farbenmischung. Doch scheinen hierbei die dicht nebeneinander auftretenden Nüancen stets nur einer der oben zuerst genannten zwei Hauptfarben zu gehören. Im Triebischthale findet sich ein roth- und gelbgestreifter Pechstein. Die rothen Pechsteine sind wahrscheinlich nichts als durch Oxydation ihres Eisenoxydulgehaltes veränderte grüne; und die schwarzen Pechsteine können, wegen ihrer von der der grünen nicht wesentlich abweichenden chemischen Beschaffenheit, zum Theil wenigstens — als sehr dunkelgefärbte Arten der letzteren betrachtet werden.

Vor dem Löthrohre schmelzen dünne Splitter des Pechsteins leicht und ohne aufzuschäumen zu einem weissen blasigen Glase. Der Pechstein ist nach den Analysen ein natürliches wasserhaltiges Glas,

welches dieselben Bestandtheile, wie die Grundmasse der Quarzporphyre nur im glasartigen Zustande enthält, mit denen er übrigens in der Regel zusammen vorkommt, der Art, dass man ihn wohl für einen schnell erkalteten Zustand derselben halten kann. Wenn Knox und Ficinus in den Pechsteinen von Newry in Irland und von Meissen eine bituminöse Substanz gefunden haben, so glaubt Scheerer, dass diese vielleicht als ein secundäres in die vielen zarten Klüfte der untersuchten Varietäten eingedrungenes Product angesehen werden können.

Es gehören offenbar die Pechsteine in ähnlicher Weise zu den Quarzporphyren wie die Perlsteine und Obsidiane zu den Trachyten und Trachytlaven.

Sehr charakteristisch sind die fast in allen Pechsteinen häufig auftretenden Felsitkugeln, welche zuweilen einen eckigen Kern von Chalcedon und Quarz umschliessen, oder aus lauter kleineren Kugeln zusammengesetzt erscheinen, oder endlich als wahre Porphyre mit halb verglaster Grundmasse kleine Krystalle von Feldspath und Quarz enthalten. Diese Kugeln sind zuweilen nur so gross wie Senfkörner, erreichen aber auch 5—10 Fuss im Durchmesser und sind meist von rothen Contactrinden umgeben. Klein sind sie bei Spechtshausen, grösser bei Zwickau, am grössten bei Dobrich und Corbich unweit Meissen. Die Corbicher Kugeln zeichnen sich besonders dadurch aus, dass in ihnen, namentlich gegen ihre Peripherie, die Felsitmasse sich wieder zu einer Menge kleiner Kugeln von fester Beschaffenheit in aufgelöster Hauptmasse concentrirt hat. Sanidinkrystalle, Quarzkörner und Glimmerblättchen sind schon seltnere Erscheinungen. Auch Bruchstücke von Schiefergesteinen und bei Zwickau von mineralischer Holzkohle kommen darin vor.

Als in einander übergehende Varietäten unterscheiden wir:

1) Pechstein, ohne Krystalle, aber oft mit Felsitkugeln. Bei Meissen und Zwickau in Sachsen, Insel Egg unter den Hebriden etc.

2) Pechsteinporphyr, mit kleinen porphyrartig eingestreuten Krystallen von glasigem Feldspath (Sanidin?); zuweilen enthält er auch Quarzkörner und Glimmerblättchen, sehr häufig Felsitkugeln. Bei Spechtshausen unweit Tharand sind alle diese Einschlüsse von durch Eisenoxyd roth gefärbten Rinden umgeben, die sie in der fast schwarzen Grundmasse noch deutlicher hervortreten lassen. Auch unweit Brotzen in Tyrol tritt ein ganz ähnliches Gestein zwischen Quarzporphyr auf.

Naumann hat ausserdem früher noch einen Pechstein unterschieden, welcher nach ihm als eine Art Tuffbildung zum Pechstein gehört und bei Meissen in denselben übergeht.

Pechsteinporphyr, s. Pechstein.

Pechtorf, s. Torf.

Pechuran, s. Uranpecherz.

Pecopterides, Pecopteris, s. Farren.

Pectinibranchiata. Die Ordnung der Schnecken mit kammförmigen Kiemen, die unter allen die zahlreichste ist und Land- und Süsswasserschnecken umfasst. Man kann sie in Phytophagen, wohin die Familie der Trachoïden und Nerititen und in Zoophagen, wohin die Familie der Bucciniten gehört, eintheilen.

Pectinitenkalk, s. Triasgruppe.

Pectunculus, s. Arciten.

Peganit, Br. Krystallsystem ein- und einaxig. Die Krystalle sind verticale rhombische Prismen von etwa 127° mit der Längsfläche und in der Endigung mit der geraden Endfläche und einem Rhombenoctaëder. Theilbarkeit nach der geraden End- und nach der Längsfläche undeutlich. Bruch muschlig. Glasglanz, im Bruche Fettglanz. Farbe smaragd-, pistazien-, lauch-, apfel- und grasgrün. Strich weiss. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. Spröde. H. = 4,5. G. = 2,5. Derb als Ausfüllung kleiner Gangtrümmer, auf welchen sich in Oeffnungen sehr kleine Krystalle von der angegebenen Gestalt zeigen. Zusammensetzung körnig. Entfärbt sich vor dem Löthrohre, färbt die Flamme bläulichgrau, ist unschmelzbar und wird weiss, trübe und mürbe. Giebt, im Glaskolben geglüht, viel Wasser, bei 23 — 24 Procent Glühverlust. Besteht übrigens aus Phosphorsäure und Thonerde in unbekannten Verhältnissen. Chemische Zusammensetzung nach Hermann: $\ddot{A}l\ddot{P} + 6\dot{H}$, mit 23,7 Wasser, 31,3 Phosphorsäure, 45 Thonerde und sehr wenig Kupferoxyd und Eisenoxyd. — Findet sich mit Wawellit auf Klüften von Kieselschiefer bei Frankenberg in Sachsen.

Pegmatit, syn. mit Schriftgranit, s. Granit.

Pegmatolith, syn. mit gemeinem Feldspath.

Pektolith, v. Kobell. Derb, kugelförmige Gestalten. Zusammensetzung büschelförmig stänglig. Theilbarkeit nach zwei zu einander stumpfwinkligen Richtungen. Perlmutterglanz. Aeusserlich matt. Farbe graulichweiss. Fast undurchsichtig. Spröde. H. = 5 ungefähr. G. = 2,745 — 2,756. Besteht nach v. Kobell aus 51,5 Kiesel, 33,77 Kalk, 8,26 Natron, 1,57 Kali, 3,89 Wasser und 0,9 Thon, mit etwas Eisenoxyd. Die chemische Formel für diese Zusammensetzung $8\dot{C}a\ddot{S}i + \dot{N}a^2\ddot{S}i^3 + 3\dot{H}$, nach G. Rose $6\dot{R}\ddot{S}i + \dot{H}$ mit 4,2 Wasser, 52,1 Kieselerde, 34,2 Kalkerde, 9,5 Natron, 1,6 Kali. Nach Berzelius die Zusammensetzung $4\dot{C}a^3\ddot{S}i^2 + 3\dot{N}a\ddot{S}i + 3\dot{H}$. Phosphorescirt gerieben im Dunkeln. Schmilzt vor dem Löthrohre zu weissem Email. Ist in Salzsäure sehr schwierig auflöslich und bildet keine Gallerte. Findet sich in Begleitung von Mesotyp und als Ueberzug auf diesem am Monte Balde; im Feldspath eingewachsen am Montzoni im Fassathale.

Pelagia, s. Zellenkorallen.

Pelaguren, s. Orbituliten.

Peliom, syn. mit Dichroit.

Pelokonit, s. Kupferschwärze.

Pemphix, s. Crustaceen.

Penkatit, s. Predazzit.

Pennin. Ein chloritartiges Mineral, findet sich in drei- und einaxigen Tafeln mit deutlicher Theilbarkeit nach der geraden Endfläche, sowie auch in langen, stark in der Quere gestreiften Prismen. H. = 2—3. G. = 2,61—2,77. In dünnen Blättchen gemein biegsam. Farbe smaragdgrün bis schwarz. Glasglanz. In dünnen Blättchen vollkommen durchsichtig. Bestandtheile nach Schweizer: 33,82 Kiesel, 11,30 Eisenoxydul, 9,32 Thon, 33,04 Talk, 11,50 Wasser. Formel nach Rammelsberg: $3\dot{R}^3\ddot{S}i + \ddot{R}^2\ddot{S}i + 9\dot{H}$. Im Kolben giebt er Wasser. Vor dem Löthrohre in der Platinzange blättert er sich auf, wird weiss und trübe, schmilzt endlich an den Kanten zu einem gelblichweissen Email. Von Salzsäure wird er unter Abscheidung von Kieselflecken zersetzt. — Fundorte: Zermatt und Bonnen in der Schweiz, Ala in Piemont.

Pennit, s. Predazzit.

Pentagonaster, s. Asteriaciten.

Pentacrinites, s. Crinoideen.

Pentamerus, s. Terebratula.

Pentatremites, s. Crinoideen.

Peperin, s. Tuffbildungen.

Percylit, s. Salzkupfererz.

Peridot, syn. mit Chrysoberyll.

Periklas, Siacchi. Regulär in der Combination zwischen Hexaëder und Octaëder. Spaltbarkeit hexaëdrisch vollkommen. H = 6. G. = 3,674—3,75. Farbe dunkelgrün. Glasglänzend; durchsichtig. Chemische Zusammensetzung nach Siacchi und Damour: Magnesia mit etwas Eisenoxydul. Vor dem Löthrohre unschmelzbar, von Säuren in pulverigem Zustande aufgelöst. — Am Monte Somma bei Neapel.

Periklin, heterotomer Feldspath, M., hat Professor Breithaupt ein zu den natronhaltigen Feldspathen gehörendes Mineral genannt, welches durch ein geringeres specifisches Gewicht und durch einige Winkelverschiedenheit von dem Albit abweicht. Die Bestandtheile sind nach Thaulow: 69 Kiesel, 19,43 Thon, 11,47 Natron, 0,20 Kalk, woraus sich die Formel des Albits ableiten lässt. G. Rose findet auch die Winkelabweichungen nicht bedeutender, als von dem Umstande abgeleitet werden kann, dass die Flächen des Periklins gewöhnlich mehr oder weniger gestreift und gewölbt oder convex sind. Das specifische Gewicht des Albits ist 2,61—2,63, das des Periklins aus Tyrol und vom St. Gotthard = 2,44—2,46; als aber das Mineral pulverisirt, gab es 2,63—2,65. Das allgemeine specifische Gewicht = 2,54—2,57. Wir dürfen daher annehmen, dass es zu der Gattung des Albits gezählt werden kann. Chemische Zusammensetzung ist ganz die des Albits, nur mit dem Unterschiede, dass oft 2,5 Proc. Kali vorhanden sind.

Periode der Gegenwart, s. Neuzeit.

Peristerit, s. Albit.

Perlglimmer, hemiprismatischer Perlglimmer, M. Krystallsystem zwei- und eingliedrig. Die Krystalle sind niedrige rhombische Prismen von etwa 120°, mit der Längs- und in der Endigung mit der basischen Fläche, welcher vollkommene Theilbarkeit parallel ist. Die basische Fläche triangulär, die Seitenflächen horizontal gestreift. Bruch nicht wahrnehmbar. Etwas spröde; in dünnen Blättchen wenig elastisch biegsam. H. = 3,5—4,5. G. = 2,99—3,10. Farbe blassperlgrau, ins Röthlich- und Graulichweisse. Strich weiss. Auf der basischen und den Theilungsflächen Perlmutter- sonst Glasglanz. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. Chemische Zusammensetzung nach den Analysen von Herrmann, Crawe, Heintz, Bruth und Smith aus 30,5 Kieselsäure, 51 Thonerde, 14 Kalkerde, und 4,5 Wasser. Die Formel: $3\ddot{A}l^2\ddot{S}i + \dot{R}^3\ddot{S}i + 3\dot{H}$. Vor dem Löthrohre wird er matt und undurchsichtig, schwillt an und schmilzt an den Kanten zu weissem Email; Schmelzbarkeit = 5,5. Wird von Säuren angegriffen. Findet sich krystallisirt und derb von körniger Zusammensetzung, lagerartig, mit Glimmer, Apatit und Titaneisenstein gemengt und verwachsen zu Stertzing in Tyrol.

Perlit, Perlstein und Perlsteinporhpyr. Die Perlite sind vorherrschend grau gefärbte Gesteine von glas- oder richtiger emaile-

artigem Ansehen, welche in ihren ausgezeichnetsten Varietäten eine sphäroidische oder rundkörnige und zugleich krummschalige Textur oder Zusammensetzung zeigen. Einige enthalten kleine Felsitkügelchen. Damit sind aber durch Sanidin und Glimmer porphyrartige, perlsteinartige, im Bruche matte oder bimssteinartige Varietäten innig verbunden. Der Perlit verhält sich zu den Trachytporphyren ungefähr wie der Pechstein zu den Quarzporphyren, d. h. er ist eine theilweise verglaste Varietät derselben. Er enthält 2—4 Proc. Wasser und hat ausserdem eine mit der Grundmasse der Trachytporphyre sehr übereinstimmende Zusammensetzung. Während die glasigen Varietäten beim Schmelzen aufschäumen und leuchten, schmelzen die übrigen um so ruhiger, je weniger glasartig sie sind.

Alle Varietäten dieses Gesteines gehen ineinander über und kommen auch mehr oder weniger in einem und demselben Gebiete zusammen vor, weshalb sie nicht getrennt werden können; am häufigsten sind die Varietäten mit glasiger Grundmasse. Sehr beachtenswerth ist die Paralleltextur und die eigenthümliche Art von Schichtung, welche wie bei einigen Trachytporphyren durch die lagenweise Abwechslung verschiedener Varietäten, durch die Farbenstreifung und die Vertheilung der Sphärolithkugeln hervorgebracht wird; sie ist bald ebenflächig, bald ausserordentlich gewunden und oft mit plattenförmiger Absonderung oder doch mit paralleler Spaltbarkeit verbunden.

Die Perlite gehören zu den seltenern Gesteinen; in Europa ist ihr Vorkommen besonders wichtig in Ungarn, wo sie sich in der Gegend von Tokay über einen Raum von mehr als zwölf Quadratmeilen verbreiten. Beudant unterschied in seiner *Voyage min. et geol. en Hongrie* (III. p. 363) folgende Varietäten des Perlits:

1) Körnigschaliger Perlit. Aus rundlichen, meist etwas gedrückten und schalig zusammengesetzten Körnern bestehend, ausgezeichnet emailartig, grau, lavendelblau, bräunlichroth und bräunlichgelb, selten schwärzlichgrau gefärbt. Zuweilen enthält er Glimmerschuppen oder Sanidinkörner als accessorische Gemengtheile, noch seltener kleine gelbliche Quarzpyramiden. Oefters zeigt derselbe eine deutliche Paralleltextur, welche durch lagenweise Abwechslung von Körnern verschiedener Grösse oder durch ungleiche Färbung hervorgebracht wird. Als accessorische Bestandmassen treten Nester und Trümmer von Hornstein, Jaspis und Opal auf, welcher letztere bei Telkebanya in Ungarn und bei Zimapan in Mexiko als Feueropal vorkommt. An der Marekanka, östlich von Ochozk, enthalten die grösseren Perlitkörner kleine durchsichtige Obsidiankugeln, die unter dem Namen Marekanit bekannt sind.

2) Sphäroidischer Perlit. Grundmasse emailartig, aber nicht rundkörnig zusammengesetzt, bisweilen auch steinartig, meist grau. In ihr liegen viele kleine, wachsgelbe bis nussbraune, dichte oder radialfasrige, selten hohle Sphärolithkugeln; diese Kugeln sind meist ohne alle Ordnung vertheilt, bisweilen aber sind sie in parallele Flächen geordnet, in welchem Falle das Gestein aus abwechselnden dünnen Lagen besteht. Durch ihr Häufigwerden verdrängen die Kugeln fast ganz die sie einschliessende Grundmasse, und es entsteht dann diejenige Varietät, welche Beudant als *Perlite lithoide globulaire* aufführte; fast nur aus grauen oder rothen, dichten oder radialfasrigen Sphärolithkugeln bestehend, welche nur wenig zusammenhängen, oder auch in einer steinartigen Grundmasse fest eingewachsen sind. Peltko nennt diese Varietät Sphärolithfels.

3) Perlitporphyr. Die emailartige Grundmasse ist nur noch eckigkörnig abgesondert, perlgrau bis schwärzlichgrau und umschliesst viele stark glänzende schwarze Glimmerblätter und weisse Sanidinkörner.

4) Pechsteinartiger Perlit. Die Grundmasse ist glasig, fettglänzend, unvollkommen muschlig, ganz pechsteinähnlich, sie umschliesst viele schwarze Glimmerkrystalle und Sanidinkörner; zuweilen wird sie thonsteinartig, matt und grünlichweiss; auch wechseln bisweilen mehre Zoll starke bis äusserst dünne Lagen von beiderlei Beschaffenheit mit einander ab. Als accessorische Bestandmassen sind Chalcedongeoden und Opalnester zu nennen. In der Nähe von Ofen ist diese Varietät reich an rothen Granaten, welche auch von Lipari und vom Cabo de Gates in Spanien in ähnlichen Gesteinen bekannt sind.

5) Thonsteinartiger Perlit. Grundmasse steinartig, grau oder röthlich, Bruch erdig, fast wie beim gebrannten Schieferthon; theils mit Feldspathkörnern, theils ohne solche; bisweilen zellig, die Zellen regellos gestaltet oder langgestreckt; oft wechselt diese Varietät mit schwarzem glasigen Perlit in dünnen Lagen ab, welche bisweilen kaum $\frac{1}{2}$ Millemeter dick sind und eine ausgezeichnete Plattung und schieferige Textur hervorbringen; doch sind diese Lagen selten ebenflächig, meist gekräuselt, undulirt oder scharf zickzackförmig gewunden. Unter der Loupe erkennt man, dass sie aus lauter mikroskopischen Kugeln bestehen.

6) Perlitbimsstein. Sehr feinfasrig, durch langgestreckte Poren und Blasenräume, enthält schwarze Glimmerschuppen, Feldspathkörner nur selten Quarzkrystalle. Dieser Perlitbimsstein bildet sich allmälig aus dem Perlite heraus, und seine weissen oder grauen, seideglänzenden, fasrigen Massen wechseln oft lagenweise mit gewöhnlichem Perlit ab, was selbst in Handstücken zu beobachten ist.

Perlsinter, s. Kalkstein.

Perlstein }
Perlsteinporphyr, } s. Perlit.

Permformation, permische Formation, s. Zechsteinformation (Triasgruppe).

Permissionen, s. Bergwerkseigenthum.

Perna s. Mytuliten.

Perowskit, G. Rose. Krysallsystem homoëdrisch regulär; die Krystalle sind ziemlich ebene Hexaëder, deren Flächen ziemlich vollkommene Theilbarkeit correspondirt. Farbe graulich bis eisenschwarz. Auf den Krystallflächen stark glänzend von metallischem Diamantglanz. Undurchsichtig. Pulver graulichweiss. H. = 5,8 ungefähr. G. = 4,01. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar; in Phosphorsalz und Borax löst es sich mit den Farben des Titans zu einem klaren Glase auf. — Chemische Zusammensetzung nach den Analysen von Jacobson und Brooks, von Damour in Seneca: $\dot{C}a\ddot{T}i$ mit 58,9 Titansäure und 41,1 Kalkerde; von letzterer ein kleiner Theil durch 26 Proc. Eisenoxyd ersetzt. Findet sich zu Achmatowsk bei Slatoust am Ural.

Perowskyn, s. Triphitin.

Petalith, prismatischer Petalinspath, M. Krystallsystem ein- und eingliedrig. Findet sich immer in derben, grosskörnig zusammengesetzten Massen. Theilbarkeit deutlich nach einer Richtung, weniger deutlich nach einer zweiten, mit einem Winkel von un-

gefähr 142° zu dieser geneigten. Bruch unvollkommen muschlig, uneben ins Splittrige. Spröde. H. = 6,5. G. = 2,42—2,45. Farblos und gefärbt, grünlich-, graulich-, röthlichweiss bis rosen- und fleischroth. Glas-, auf dem Querbruche Fett- und auf den Theilungsflächen Perlmutterglanz. Durchsichtig bis durchscheinend, durch Erwärmung blau phosphorescirend. Nach Rammelsberg ist die Zusammensetzung dieses Minerals folgende: 77,1 Kieselsäure, 18,4 Thonerde, 3,3 Lithion und 1,2 Natron $4\ddot{\overline{Al}}\ddot{Si}^4 + \dot{R}\ddot{Si}^4 \dot{Li}\ddot{Si} + \ddot{M}\ddot{Si}^3$. Vor dem Löthrohre für sich ruhig schmelzend, = 3,5; die Flamme vorübergehend purpurroth färbend. In Säuren unlöslich. Findet sich in grossen einzelnen Blöcken, gemengt mit Feldspath, Glimmer, Turmalin u. s. w. auf einem Lager im Urgebirge, auf der Insel Utoen in Südermanland; mit pfirsichblüthrothem Lithionglimmer bei Penig in Sachsen, in Geschieben am Ontariosee in Canada.

Petrefacten, syn. mit Versteinerungen.

Petrefactenkunde, syn. mit Versteinerungskunde.

Petricola, s. Klaffmuscheln.

Petrographie, Gesteinslehre, s. Gesteine.

Petzit, syn. mit Tellursilber.

Pfadeisen: 1) eine schwache Eisenplatte als Ausfütterung einer Spur, in der ein Zapfen läuft; 2) überhaupt ein verhältnissmässig kleines Zapfenlager.

Pfändung, nennt man bei der Grubenzimmerung eine Art Futter oder Widerlager für Hölzer.

Pfanne, —stein, s. Salz.

Pfeifenthon, s. Thon.

Pfeiler, s. Grubenbau.

Pferdegöpel, s. Förderung.

Pferdekraft, das Einheitsmass, nach welchem die Leistung einer Maschine oder die Stärke jeder bewegenden Kraft, z. B. eines Wassergefälles, eines Dampfkessels u. s. w. bestimmt und gemessen wird.

Pflanzenversteinerungen (Phytolithen) liegen hauptsächlich in thonigen, sandigen und bituminösen Gesteinmassen eingehüllt und lassen sich sehr schwer nach den Merkmalen der jetzigen Systeme bestimmen. Höchst selten kommen sie vollständig vor, sondern in der Regel hat man es nur mit einzelnen Theilen zu thun, und da hier das Gesetz der Symmetrie und das regelmässige Verhältniss einzelner Glieder, das bei den Thieren die Zusammensetzung einzelner aufgefundener Theile zu einem Ganzen erlaubte, nicht mehr stattfinden, so lassen sich auch aus einzelnen Theilen nur selten vollständige Pflanzen zusammensetzen. Ueberdiess bieten die Pflanzen in den verschiedenen Perioden ihres Wachsthums weit grössere Verschiedenheit dar, als die Thiere, und eine und dieselbe Pflanze ist weit grösseren Abänderungen unterworfen. Besonders reich an Phytolithen sind die Steinkohlen- und Braunkohlenlager, indem theils viele Kohlen selbst aus umgewandelten Pflanzen bestehen, theils die begleitenden Sandsteine, Schieferthone und Thoneisensteine zahlreiche Abdrücke von Pflanzen enthalten. Bei den einzelnen Theilen der Phytolithen unterscheidet man Stammstücke (Dendrolithen), Blätter (Bibliolithen, Phyllollithen), Blüthen (Antrolithen) und Früchte (Carpolithen, Spermolithen) und vergleicht diese mit ähnlichen Theilen jetziger Theile. Bei den Dendrolithen lassen sich wieder Versteinerungen von Stammholz (Stelechiten) und von Wurzeln (Rhizoli-

then) unterscheiden. Die Dendrolithen kommen höchst selten als vollständige Stämme und mit ansitzenden Blättern vor, sondern gewöhnlich als einzelne Aststücke, oder der Quere nach durchbrochen, auch plattgedrückt, verschoben u. s. w. Sind Jahresringe beobachtbar, so nennt man sie Exogeniten; besteht aber das Holz aus Gefässbündeln, die häufiger nach der Peripherie als gegen das Centrum liegen, welche im Querdurchschnitt ringförmige oder wurmförmige Zeichnungen geben, Endogeniten, wohin die im Hornsteine versteinerten, im Rothliegenden in Sachsen und Böhmen vorkommenden Psarolithen oder Staarsteine gehören. Durch Anschleifen nach verschiedenen Richtungen und mikroskopische Beobachtung lässt sich oft die ganze ehemalige Structur der Pflanzen erkennen, auch bleibt oft bei verkohlten Pflanzen, wenn man das Bitumen durch Schwefelsäure entfernt, das Skelet der Pflanzen zurück. Ist die äussere Rinde bemerkbar, so erscheinen auf derselben häufig die ehemaligen Blattstielwurzeln als Narben oder Warzen. Die Bibliolithen trifft man fast nur als Abdrücke, ohne eigentliche körperliche Substanz, und man erhält auch in der Regel nur die Oberseite oder die Unterseite zur Ansicht. Bei ihrer Betrachtung ist vorzüglich der Aderverlauf zu berücksichtigen, und wenn sie noch an Zweigen ansitzend gefunden werden, ihre Verbindung mit dem Zweige. Am seltensten erscheinen die Antholithen, und manche angebliche Antholithen möchten nur Abdrücke von solchen kurzen Blättern sein, die wirbelförmig um einen Stiel sassen. Häufiger sind die Karpolithen, welche am sichersten zu Vergleichungen mit den gegenwärtigen Pflanzen dienen, und sich als Aehren, Zapfen, Nüsse, Bohnen u. s. w. zeigen, aber doch nur in höchst seltenen Fällen noch an den Pflanzen, von denen sie abstammen, ansitzend getroffen werden. Viele moos- und convervenähnliche Zeichnungen (Dendriten) und Einschlüsse sind metallische Anflüge und gar nicht vegetabilischen Ursprungs. Nach dem Systeme *De Candolle's* der jetzigen Pflanzen kann man auch die Phytolithen ordnen, und sie zerfallen darnach in Akotyledonen, Monokotyledonen und Dikotyledonen, die wiederum in Gruppen und Familien getheilt werden.

Pflichtschein *der Bergarbeiter*, s. *Bergwerkseigenthum*.

Pflinz, syn. mit *Spatheisenstein*.

Pflock, *Markscheidepflock*. Ein Zeichen unter und über Tage, der als Anhalter für den Markscheider bei seinen Zügen dient.

Pfosten, starke Bohlen oder Breter.

Pfühlbaum, s. *Förderung* (Haspel); das Lagerholz zu Aufstellung der Haspelstützen.

Pfützen, Wasser in der Grube aus einem Sumpf und in ein Gefäss schöpfen.

Phaciten, s. *Foraminiferen*.

Phacolith, *Breithaupt*. Hemiedrisch drei- und einaxig; die Krystalle sind Rhomboëder von 94° mit der geraden Endfläche und mehren untergeordneten Flächen; meist durchwachsene Zwillinge. *Theilbarkeit* nach dem Rhomboëder, unvollkommen. H. = 4—5. G. = 2,13 — 2,15. *Farbe* röthlich-, gelblich- und graulichweiss. *Glasglanz*, durchscheinend. *Chemische Zusammensetzung* nach *Rammelsberg*: $2\ddot{Al}\ddot{Si} + 2\dot{Ca}\ddot{Si} + 10\dot{H}$, welche Formel 19,7 Wasser, 47,5 Kieselerde, 22 Thonerde und 10,8 Kalkerde erfordert und in ziemlicher Uebereinstimmung mit den Analysen steht. *Anderson* fand mehr Kalk und weniger Thonerde. Kommt zu Böhmisch-Leipa vor.

Pharmakolith, *hemiprismatischer Euklaschlorid*, M.; *Arsenikblüthe*, W. und L. *Krystallsystem* zwei- und eingliedrig; die Krystalle sind rhombische vertikale Prismen (a:b∞c) = 117° 24', mit der Längsfläche, der zur vordern Seitenkante unter 96° 46' geneigten Basis (a':∞b:c) und mit dem basischen Prisma (a':b:c) mit dem Zuschärfungswinkel = 141° 8'. Die *Oberfläche* von der Basis und dem basischen Prisma ist stark gestreift. *Theilbarkeit* nach der Längsfläche sehr vollkommen. Die Krystalle sind meist haar- und nadelförmig, einzeln aufgewachsen und zu Büscheln, Trauben, Sternen, Kugeln u. s. w. gruppirt. *Bruch* muschlig bis erdig. Milde, in dünnen Stückchen biegsam. H. = 2—2,5. G. = 2,64—2,81. *Farbe* wasserhell, graulich-, gelblich-, röthlich-, grünlichweiss bis rosenroth. *Strich* weiss, seiden- und glasglänzend, in den Perlmutterglanz geneigt, bis matt. Durchsichtig bis durchscheinend. *Bestandtheile*: 50,55 Arseniksäure, 25 Kalk, 24,45 Wasser = $\dot{Ca}^3\ddot{As}+6\dot{H}$. Im *Pikropharmakolith* ist ein Theil Kalk durch 3—4 Proc. Talk ersetzt. *Vor dem Löthrohre* leicht unter Entwickelung eines Arsenikgeruchs schmelzbar zum weissen Email, das nach starkem Glühen alkalisch reagirt; im Kolben Wasser gebend; die Flamme schwach bläulich färbend. Löst sich in Wasser nicht, ist in Salpetersäure leicht auflöslich; die Auflösung wird durch Hydrothiongas gelb gefällt. — *Findet sich* als neueres Erzeugniss auf Drusenhöhlen, Gangklüften und alten Grubenbauen und abgebauten Räumen krystallisch, gewöhnlich aber nierenförmig, tropfsteinartig, traubig, von dünnstängliger Zusammensetzung, auch angeflogen und pulverförmig, mit Arsenik-, Kobalt- und Nickelerzen auf den Gruben Samson und Neufang zu St. Andreasberg im Harze, zu Richelsdorf in Kurhessen, zu Wittichen in Baden, Glücksbrunn am Thüringerwalde, Neustädtel und Joachimsthal im Erzgebirge, Markkirchen im Elsass, der Pikropharmakolith zu Reichelsdorf in Hessen und Schneeberg im Erzgebirge.

Pharmakosiderit, s. *Würfelerz*.

Phästin, nach *Breithaupt*, scheint ein zersetzter Bronzit zu sein, von welchem er sich besonders durch seine grosse Weichheit, H. = 1, G. = 2,8, seine Mildheit und seine mehr grauen Farben unterscheidet.

Phascolomys, s. *Marsupialien*.

Phenakit, *rhomboëdrischer Smaragd*, M. *Krystallsystem* hemiëdrisch drei- und einaxig; die Krystalle sind Combinationen eines Rhomboëders mit dem Endkantenwinkel von 116° 40' und des zweiten sechsseitigen Prisma's; die Prismenflächen nur sehr klein und diese Krystallform überhaupt selten; gewöhnlicher erscheint das zweite Prisma mit einem Dodekaëder, dessen abwechselnde Seitenecken durch die Rhomboëderflächen abgestumpft sind. Ausserdem zeigt das Mineral mehre ungewöhnliche Formen; einige Dodekaëderflächen erscheinen nur zum Viertel ihrer vollen Anzahl und zwar an beiden Krystallenden die parallelen. Einige Krystalle sind hemimorph; auch Zwillinge (*Poggendorff*, XXXIV, S. 519 ff.). *Theilbarkeit* nach dem zweiten Prisma. *Bruch* muschlig. Spröde. H. = 7,5 — 8. G. 2,97. Wasserhell und durchsichtig; ins Röthliche; weiss wie Quarz und undurchsichtig; glasglänzend. *Bestandtheile*: 54,54 Kieselerde, 45,46 Beryllerde $\dddot{G}^2\dddot{Si}^3$ oder $\dddot{G}\dddot{Si}$. *Vor dem Löthrohre* unschmelzbar,

wird, mit Kobaltsolution befeuchtet und geglüht, schmuzig graugelb. Findet sich nur krystallisirt, in Gruppen von mehren Zoll Durchmesser, mit Smaragd, im Glimmerschiefer bei Katharinenburg im Ural; auch bei Frammont in Dauphiné im Brauneisenstein eingewachsen.

Phengit, syn. mit Kaliglimmer (Glimmer).

Phillipsit, staurotyper Kuphonspath, M., Zeagonit, Abrazitgismondin (z. Th.) Krystallsystem ein- und einaxig. Die Krystalle sind wie die des Kreuzsteins fast immer Zwillinge, deren Seitenflächen nach beiden Richtungen gekrümmt sind. Zuweilen haben diese Zwillinge das Ansehen von einfachen Krystallen, und dann beweist nur jene Streifung das Dasein der Zwillinge. Die Individuen bestehen aus der Quer- und Längsfläche und aus einem Rhombenoctaëder, dessen Winkel noch nicht bekannt sind. Theilbarkeit unvollkommen nach der Längs- und Querfläche, nach der einen deutlicher, als nach der andern. Bruch muschlig bis uneben. Spröde. H. = 4,6. G. = 2,163—2,188. Farbe graulichweiss ins Milchweisse. Strich weiss; Glasglanz; durchscheinend. — Chemische Zusammensetzung wird nach den Analysen von Connel, L. Gmelin, Damour und Genth im Mittel am besten durch die Formel: $3\dddot{\overline{Al}}\ddot{Si}^2 + \dot{R}^3\ddot{Si}^2 + 15\dot{\overline{H}}$ ausgedrückt, welche 17,66 Wasser, 48,66 Kieselerde, 20,17 Thonerde, 7,34 Kalkerde und 6,17 Kali erfordert, wenn $\dot{R} = \frac{2}{3}\dot{C}a + \frac{1}{3}\dot{K}$ gesetzt wird. Nach Sartorius v. Waltershausen hält der sicilianische Phillipsit nur 4 Atome Wasser. Andere Analysen weichen dermassen ab, dass sie sich vermuthlich auf andere Mineralien beziehen. Vor dem Löthrohre ruhig zu klarem Glase schmelzbar; Schmelzbarkeit = 3. Löst sich leichter in Borax auf als Kreuzstein. In Salzsäure zur Gallerte löslich. — Findet sich in Krystallen in aufgewachsenen Kugeln, traubigen und nierförmigen Gestalten, mit drusiger und rauher Oberfläche und stängliger Zusammensetzung in Blasenräumen von Basalt, Klingstein, Mandelstein u. s. w. zu Aciocale in Sicilien, am Vesuv, am Capo di Bove bei Rom, zu Böhmisch-Kemnitz, Hauenstein und Engelhaus in Böhmen, zu Kirkwitz und Dembin in Schlesien, am Kaiserstuhl im Breisgau, zu Oberstein, zu Tennacker und Bischoffingen in Baden, am Stempel bei Marburg, zu Annerode bei Giessen, am Meissner in Hessen in der Wetterau, am Riesenwege in Irland, zu Dumbarton in Schottland u. a. a. O.

Phlogopit, s. Glimmer.

Phocae. Aus der Familie der amphibischen Säugethiere kennt man Ueberbleibsel von Robben *(Phoca)* aus dem Grobkalke von Angers, die auf zwei Arten hinweisen. Zähne einer *Otaria* wurden in den tertiären Schichten Westphalens gefunden. Kiefer und Stosszähne, denen des Wallrosses *(Trichechus rosmarus)* sehr ähnlich, sind in Virginien vorgekommen, aber auch bei Baltringen im Württembergischen. Aus der Familie der *Manates* beschreibt Cuvier das Bruchstück eines Schädels aus dem Grobkalke von Angers, und nach Harlan wurden Rippen und Wirbel davon an der Westküste von Maryland gefunden.

Phoenicites, s. Palmen.

Pholaditen (Bohrmuscheln) haben sehr breite, an den Enden der Breitspitze gerundete und hier klaffende Schalen, und neben dem Schlosse befinden sich noch einige kleinere Schalen, die mit den grössern zusammengegliedert sind. Das Schloss enthält in der innern Schale einen starken vorspringenden Zahn. Das Band liegt innerhalb der Schalen. Sie bohren sich in andere feste Körper, wie die Klaff-

muscheln ein, und man trifft auch Stücke von versteinertem Holze oder Madreporiten mit Löchern, die von ihnen gebohrt sein dürften. Einige Arten finden sich in den tertiären Gebilden von Frankreich und Italien; auch scheinen sie bereits im Jurakalksteine und in der Kreide vorzukommen.

Pholadomya, s. *Klaffmuscheln.*

Pholerit, *Nakrit.* Mikro- und kryptokrystallinisch; derb und eingesprengt in sehr feinschuppigen fast dichten Aggregaten von schneeweisser Farbe; in starkem Lichte schimmernd mit Perlmutter*glanz.* H. = 0,5—1. G. = 2,35—2,57. — *Chemische Zusammensetzung* nach *Guillemin:* $\dddot{A}l\ddot{S}i + 2\dot{H}$ mit 15,6 Wasser, 40 Kieselerde und 44,4 Thonerde. Im Kolben giebt er Wasser. *Vor dem Löthrohre* ist er unschmelzbar, mit Kobaltsolution wird er blau. — *Findet sich* zu Freiberg, Ehrenfriedersdorf und Zwickau in Sachsen und zu Finz im französischen Allier-Departement.

Manches sogenannte *Steinmark* dürfte hierher gehören, und ist mit dem Namen *Pholerit* manches verschiedene Mineral belegt worden. — Der *Gilbertit* von St. Austel in Cornwall ist wenigstens ein nahe verwandtes Mineral.

Pholidophorus, s. *Ganoiden.*

Phonicit,
Phonikochroït } syn. mit *Melanochroït.*

Phonolith, *Klapproth* (*Klingstein, Porphyrschiefer*). Ein dichtes meist deutlich schieferiges und oft auch zugleich porphyrartiges Gestein. Im frischen Zustande ist seine Farbe stets dunkelgrau oder grünlich, durch Verwitterung aber wird es ganz weiss, und fast jedes Stück, welches lange an der Oberfläche gelegen hat, ist deshalb von einer weissen scharf begrenzten Verwitterungsrinde umgeben. Frische Tafeln des Gesteins klingen beim Daraufschlagen hell, daher der Name. Porphyrartig treten besonders Sanidinkrystalle auf. Die Grundmasse des Phonolithes, deren mineralogische Zusammensetzung sich nur durch chemische Analysen ermitteln liess, ist ein inniges Gemenge aus einem in Salzsäure unauflöslichen feldspathigen Minerale (Sanidin oder nach *Abich* und *Schmid* Oligoklas) und aus einem in Salzsäure auflöslichen zeolithischen Minerale. Die Quantität des letzteren scheint nach den bisherigen Untersuchungen sehr ungleich zu sein, zwischen 15 und 55 Procent zu schwanken. Auch das specifische Gewicht dieser Grundmasse schwankt zwischen 2,435 und 2,662 und ist, wie sich erwarten liess, um so niedriger, je grösser der Zeolithgehalt ist. Nachstehende drei Beispiele zeigen diess in Zahlen:

Phonolith	vom Hohenkrähen im Höhgau	55,	spec. Gew.	2,504.
„	„ Teplitzer Schlossberge	29,	„ „	2,538.
„	von der Pferdekuppe i. d. Rhön	18,	„ „	2,605.

Daraus könnte man vermuthen, dass die nur 2,435 wiegenden Phonolithe fast gar keinen Zeolith enthalten werden. In der phonolithischen Grundmasse liegen nun fast stets tafelförmige Sanidinkrystalle der Schieferung parrallel, sie sind aber in der Regel mehr durch ihren Glanz, als durch ihre Farbe kenntlich. Nächst dem Sanidin tritt nicht selten Hornblende in schwarzen nadelförmigen Krystallen auf, seltener Glimmer in braunen hexagonalen Tafeln, nach G. *Rose* auch feine, nur durch die Loupe sichtbare Augitnadeln. Sehr häufig, aber oft schwer zu erkennen sind kleine gelbe Titanitkrystalle. Ebenso

Magneteisenerz. Die Klüfte sind zuweilen mit dunkeln Dentriten bedeckt. Hellfarbige, poröse oder blasige, undeutlich oder gar nicht schieferige Varietäten enthalten ausserdem nicht selten auf Klüften oder in Blasenräumen mancherlei zeolithische Mineralien, z. B. Apophillit, Chabasit, Comptonit, Dusmin, Natrolith und Analcim; auch wohl Kalkspath und Hyalith. G. Rose, Abich und Schmid sind, wie schon erwähnt, der Ansicht, dass der Feldspath der Hauptmasse bei den meisten Phonolithen kein Sanidin, sondern Oligoklas sei, weil der unauflösbare Gemengtheil gewöhnlich nur 60—61 Kieselerde enthält. Er würde somit von dem Feldspath der Krystalle abweichen, der oft sich deutlich als Sanidin erkennen lässt. An dem zersetzten, weckenartigen Phonolith von Kostenblatt bei Teplitz, dessen Krystalle sich scharf aussondern lassen, hat jedoch Hefter nachgewiesen, dass der Feldspath der Krystalle mit dem der Grundmasse übereinstimmt, hier enthalten aber auch beide 64,5—65,8 Kieselerde.

Der Phonolith ist einerseits mit dem Trachyt so nahe verwandt und andererseits aber dem Basalt zuweilen so ähnlich, dass es manchmal schwer wird, eine bestimmte Grenze zu ziehen. Jedenfalls aber ist seine Verwandtschaft mit dem Trachyt weit grösser, als die mit dem Basalt. In dem ersteren bildet er wirkliche Uebergänge, dem Basalt wird er nur ähnlich durch dunkle Färbung. Unterscheidungsmerkmale vom Basalte bleiben in den meisten Fällen: die etwas hellere Färbung, die schiefrige Textur, das geringere specifische Gewicht, das fast beständige Vorkommen von Sanidinkrystallen und der Mangel an Pyroxen und Olivin. Der Unterschied vom Trachyt besteht dagegen fast nur in der sehr dichten und compacten Grundmasse, und in der grossen Neigung zu schiefriger Textur und plattenförmiger Absonderung. Das Gestein bildet meist schöne Kegelberge in Gegenden, in welchen auch Basalt oder Trachyt vorkommt, so im böhmischen Mittelgebirge, in der Rhön, im Höhgau, im Velay u. s. w.

Neumann unterscheidet sehr zweckmässig nachstehende Varietäten:

1) Plattenförmiger Phonolith. Dickschiefrig und in Platten abgesondert, spaltbar in tafelförmige Bruchstücke. Es ist das die hauptsächlichste Varietät, welche in allen phonolithischen Regionen angetroffen wird und durch ihre stark klingenden Platten den Namen Klingstein oder Phonolih ganz besonders rechtfertigt.

2) Porphyrähnlicher Phonolith. Ohne plattenförmige Absonderung und ohne schiefrige Textur, regellos zerklüftet nach Art der Quarzporphyre; Bruch flachmuschlig, meist dunkel gefärbt, mit einzelnen Krystallen von Sanidin.

3) Trachytähnlicher Phonolith. Grundmasse meist hellfarbig, rauh, oft porös, undeutlich oder gar nicht schiefrig. Der zeolithische Bestandtheil ist zuweilen deutlich erkennbar und tritt auch nicht selten in Nestern, Trümmern oder Blasenräumen hervor. Der Marienberg bei Aussig, die Phonolithe zwischen Oberwiesenthal und Joachimsthal, viele der Phonolithe des Rhöngebirges gehören hierher.

4) Gefleckter Phonolith. Ist nur eine Farbenvarietät, welche besonders beim plattenförmigen Phonolithe, aber auch bei anderem vorkommt und sich dadurch auszeichnet, dass die Grundmasse viele runde oder unbestimmt begrenzte dunkle Flecke enthält, welche ihr ein sehr eigenthümliches Ansehen verleihen. Pferdeberg bei Zittau, Heldrungen Festungsberg.

5) Blasiger oder mandelsteinartiger Phonolith kommt verhältnissmässig sehr selten vor, z. B. zu Blattendorf bei Haida in Böhmen. Doch giebt es auch ächte Phonolithlaven an Vulcanen.

6) Phonolithwacke nennt man den zersetzten, zuweilen fast erdigen Phonolith, wenn man erkennen kann, dass ein solches Wackengestein wirklich zum Phonolith gehört.

Phonolithwacke, s. Phonolith.

Phosgenit, syn. mit Hornbleierz.

Phosphatkupfererz, hemiprismatischer Dystommalachit, M., prismatisches phosphorsaures Kupfer, B., Lunnit, Neum., Phosphorchalcit, v. Kobell. Krystallsytem zwei- und eingliedrig; die Krystalle sind niedrige, rhombische, verticale Prismen (a:b∞c) = 141° 4', mit der Querfläche, dem vordern schiefen Prisma (a:b:c) = 117° 49' der vordern Schiefendfläche (a:∞b:c) mit einer Neigung zur Axe = 76° 34' und mit der geraden Endfläche (∞a:∞b:c). Oberfläche von der geraden Endfläche und dem schiefen Prisma rauh, doch eben, von dem verticalen Prisma glatt, doch uneben. Theilbarkeit nur in schwachen Spuren nach der Schiefendfläche und nach der Querfläche. Bruch kleinmuschlig uneben. Spröde. H. = 4,5—5. G. = 4—4,3. Demantglanz in den Glasglanz geneigt. Farbe smaragd-, span- und schwärzlichgrün, äusserlich oft dunkel. Strich grün, etwas lichter als die Farbe. Durchscheinend und an den Kanten durchscheinend. Bestandtheile nach v. Kobell: 22,69 Phosphorsäure, 63,01 Kupferoxyd, 14,30 Wasser = $5\dot{C}u\ddot{\ddot{P}} + 5\dot{H}$, schmelzbar = 2° mit Kochen. Auf Kohle leicht reducirbar. In Salpetersäure leicht auflöslich. In Ammoniak wenig auflöslich. Wird von Kalilauge zersetzt; die Auflösung, mit Salpetersäure neutralisirt, giebt mit Silberauflösung ein blassgelbes Präcipitat. — Findet sich krystallisirt, in aufgewachsenen Kugeln nierenförmig, selten derb, von meistens unvollkommen stängliger Zusammensetzung, die in einer zweiten krummschalig ist, auf Lagern im Grauwackengebirge, begleitet von Quarz, Rothkupfererz, Malachit etc. am Virneberge bei Rheinbreitenbach in Rheinpreussen, mit Libethenit zu Libethen in Ungarn.

Phosphorchalcit, s. Phosphorkupferz.

Phosphoreisensinter, Diadochid. Nierförmig und stalactitisch von schaliger Zusammensetzung. Bruch muschlig, leicht zersprengbar und spröde. H. = 2,5—3. G. = 1,9—2. Farbe braun und gelb. Glas- und Fettglanz. Durchscheinend. Die Analyse dieses Erzes von Plattner wird von L. Gmelin durch die Formel $\ddot{Fe}\ddot{\ddot{P}}^2 + 4\ddot{Fe}\dddot{S} + 32\dot{H}$ ausgedrückt, was ungefähr 30 Wasser, 40 Eisenoxyd, 15 Schwefelsäure giebt. Die Schwefelsäure ist ein wesentlicher Bestandtheil, kann jedoch durch Kochen mit Wasser entzogen werden. Im Kolben giebt es viel Wasser, schwillt etwas und wird gelb, matter und undurchsichtig. Durch das Glühen entweicht schweflige Säure. Vor dem Löthrohre bläht er sich stark auf und zerfällt fast zu Pulver, ein im Kolben geglühtes Stück schmilzt zur Kugel unter bläulichgrüner Flammenfärbung, auf Kohle für sich geschmolzen giebt er eine stahlgraue magnetische Kugel, mit Soda zu einer hepatischen Masse, die metallische Eisentheile enthält. Fundorte: Arnsbach bei Gräfenthal und Gernsdorf bei Saalfeld.

Delvauxit von Visé in Belgien und Leoben in Steyermark ist ziemlich ähnlich; kastanienbraun, wenig glänzend bis matt, undurchsichtig, hält keine Schwefelsäure und ist nach v. Hauer nach der Formel zusammengesetzt: $2\dot{C}a\ddot{\bar{P}}+\bar{F}e^5\ddot{\bar{P}}+16\dot{H}$ mit 19,36 Wasser, 53,76 Eisenoxyd, 7,32 Kalkerde.

Phosphorescenz, s. Lichterscheinungen der Mineralien.

Phosphorit, s. Apatit.

Phosphorkupfererz, s. Phosphatkupfererz.

Phosphormangan, syn. mit Triplit.

Photicit, syn. mit Kieselmangan.

Phrynus, s. Entomolithen.

Phtanit, s. Kieselschiefer.

Phyllinglanz, Breithaupt. Vorkommen: Deutsch-Pilsen in Ungarn, derb in blättrigen Aggregaten, vollkommen spaltbar. H. = 1—2. G. = 5,8—5,9. Nach Plattners neuerer Untersuchung eine Verbindung von Antimon, Blei, Tellur, Gold und Schwefel.

Phylliten, s. Pflanzenversteinerungen.

Phylloteca, s. Equiseten.

Physa, s. Helicoïden.

Physalith, s. Topas.

Physalithen, s. Dachkiemenschneken.

Phytogene Formation, s. Neuzeit.

Phytoliten, s. Pflanzenversteinerungen.

Phytosaurus, s. Saurier.

Piauzit, Hd. Derb, von parallelen Klüften durchzogen, fast wie Schieferkohle erscheinend. Bruch unvollkommen muschlig; mild. H. = 1,5—2. G. = 1,18—1,22. Farbe schwärzlichbraun. Strich gelblichbraun. Fettglanz, an dünnsten Kanten etwas durchscheinend. Schmilzt bei 315° und verbrennt unter eigenthümlichen aromatischen Gerüchen mit lebhafter Flamme und starkem riechenden Rauche, vollständig auflöslich in Aether und Aetzkali, bildet Trümmer in der Braunkohle bei Piauze nördlich von Neustadt in Krain und bei Tüffer in Steyermark.

Pickeringit, s. Magnesia, Alaun.

Pikranalcim, s. Analcim.

Pikrolith, s. Serpentin.

Pikropharmakolith, s. Pharmakolith.

Pikrophyll, Svanberg. Ein Mineral, welches dem sogenannten unschmelzbaren Salit (s. Augit) gleicht, jedoch dunkler von Farbe ist und in Härte und specifischem Gewicht davon abweicht. Es findet sich in derben, blättrigen Massen. H. = 2 ungefähr. G. = 2,73. Farbe sehr dunkelgrün. Glanz schimmernd, etwas dem des Diallages gleich. Bestandtheile nach L. F. Svanberg: 54,5 Kiesel, 1,11 Thon, 0,78 Kalk, 30,10 Talk, 6,86 Eisenoxydul, eine Spur von Manganoxydul, 9,83 Wasser. Die Formel ist daher: $3\dot{M}g\ddot{S}i+2\dot{H}$; Kieselerde $= \ddot{S}i\dot{M}g^3\ddot{S}i+2\dot{H}$. Vor dem Löthrohre ist er unschmelzbar, selbst in den dünnsten Splittern, wird aber durch Glühen fast weiss, mit Beibehaltung seines Glanzes. — Findet sich in der Grube des Kabinet zu Sala in Schweden.

Pikrosmin, prismatischr Pikrosminsteatit, M. Krystallsystem ein- und einaxig. Krystalle nicht bekannt, krystallini-

sche Massen, wenig deutlich theilbar nach einem niedrigen rhombischen Prisma von ungefähr 126° 52′; sehr vollkommen nach der Längs- und etwas weniger nach der Querfläche und noch weniger vollkommen nach einem Querprisma von 117° 49′. Bruch uneben, kaum wahrnehmbar, auch splittrig und erdig. Sehr milde. H. = 2,5—3. G. = 2,59—2,66. Farbe grünlichweiss ins Grünlichgraue, berg-, öl-, lauch- und schwärzlichgrün. Strich farblos. Glas- und auf den vollkommenen Theilungsflächen Perlmutterglanz. An den Kanten durchscheinend. Bestandtheile nach Magnus: 54,88 Kiesel, 33,34 Talk, 1,79 Thon, 1,40 Eisenoxyd, 0,42 Manganoxydul, 8,1 Wasser. Formel: $2\dot{\text{M}}\text{g}\ddot{\text{S}}\text{i} + \dot{\text{H}}$, Kieselsäure = $\ddot{\text{S}}\text{i}$, $2\text{Mg}^3\ddot{\text{S}}\text{i}^2 + 3\dot{\text{H}}$. Vor dem Löthrohre unschmelzbar, wird, mit Kobaltsolution befeuchtet, schwach röthlich gefärbt. Im Kolben giebt er Wasser und wird schwarz. — Findet sich in derben krystallinischen und theils körnig, theils dünnstänglig zusammengesetzten Massen auf einem Lager im Urgebirge mit Magneteisenstein und Braunspath auf der Grube Engelsburg zu Pressnitz in Böhmen.

Der gemeine Asbest von Zöblitz und einigen andern Orten gehört wahrscheinlich zu dieser Gattung.

Pileolus, s. Capuliten.

Pilularites, s. Marsiliaceen.

Pilze waren in der Flora der Vorwelt in nicht geringerer Menge als in der Gegenwart vorhanden, und man wird sie wahrscheinlich häufiger entdecken, wenn man auf das Vorkommen derselben genauer achtet. In den ältern Kohlenformationen fand Lindley eine, einem *Polyporus* oder *Boletus* allerdings sehr verwandte Form. Professor Göppert bemerkte einen Blattpilz *(Excipulites Neesii Goepp.)* auf einem fossilen Farrenkraut, mehre sphärienähnliche Gebilde auf versteinertem Holze aus der Quadersandsteinformation von Glatz *(Sphaerites primaevus Goepp.)*, eine *Rhizomorpha* in der Braunkohle von Muskau, und einen der Gattung *Hysterium* verwandten Blattpilz auf ihm zur Zeit noch unbekannten Dikotyledonenblättern in der Braunkohle der Wetterau.

Pimelith. Derb in Trümmern, als Ueberzug. Bruch flachmuschlig. Fettglanz wenig glänzend bis schimmernd. Farbe apfelgrün. Strich grünlichweiss, matt. Durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend. H. = 2,5. G. = 2,289. Fühlt sich fettig an und hängt nicht an der Zunge. Besteht nach Klapproth aus 35 Kiesel, 15,62 Nickeloxyde, 4,58 Eisenoxyd, 5 Thon, 1,25 Talk, 0,40 Kalk und 37,91 Wasser; nach den Analysen von Barr ist die Zusammensetzung: $2\ddot{\text{A}}\text{l}\ddot{\text{S}}\text{i} + 3\dot{\text{M}}\text{g}\ddot{\text{S}}\text{i} + 10\dot{\text{H}}$. Im Kolben giebt er nach Berzelius Wasser und wird schwarz; fast unschmelzbar und in scharfen Kanten verschlackbar; mit Borax und Phosphorsalz giebt er die Reaction auf Nickel und mit letzterem ein Kieselskelett. — Findet sich als Begleiter des Chrysoprases im Serpentin bei Thomnitz, Kosemitz und Gläsendorf in Schlesien.

Pinge, Pingenbau, s. Grubenbau.

Pinguit, Br. Derb, in Trümmern bisweilen in Ausfüllungs-Pseudomorphosen nach Fluorit. Bruch im Grossen muschlig, im Kleinen splittrig bis uneben. Fettglanz, geringe Grade. Farbe zeissiggrün. ölgrün. Strich etwas blasser, glänzender. Vollkommen milde, leicht zerspringbar, fettig anzufühlen, hängt nicht an der Zunge. H. = 1. G. = 2,315. Riecht schwach thonig beim Anhauchen. Zerweicht nicht im Wasser. Besteht nach Kersten: aus 36,9 Kiesel, 29,5 Eisenoxyd,

6,1 Eisenoxydul, 1,8 Thon, 0,45 Talk, 0,148 Manganoxyd und 25,1 Wasser. Die chemische Formel ist daher: $\ddot{\mathrm{F}}\mathrm{e}^2\ddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}^3+\dot{\mathrm{F}}\mathrm{e}\ddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}+15\dot{\mathrm{H}}$. Giebt im Glaskolben viel Wasser, wird durchs Glühen braun und reagirt mit den Flussmitteln auf Eisen; von Salzsäure wird er unter Abscheidung von Kieselsäuren zersetzt. — Findet sich bei Volkenstein in Sachsen auf einem Schwerspathgange im Gneise.

Pinit, rhomboëdrischer Serpentinsteatit, M. Krystallsystem drei- und einaxig. Die nicht messbaren Krystalle sind sechs- und zwölfseitige Prismen mit der Geradendfläche und den Flächen eines Hexadodekaëders. Die Krystalle sind theils glatt, theils rauh mit zugerundeten Kanten, oft mit Eisenocher überkleidet, zuweilen kreuzweis durcheinander gewachsen und eingewachsen. Bruch uneben bis splittrig; mild. H. = 2—2,5. G. = 2,78. Farbe gelblichgrau ins Röthliche und Braune. Strich weiss. Schwach fettglänzend. Schwach an den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. Giebt beim Anhauchen einen Thongeruch; fühlt sich fettig an. Besteht nach L. Gmelin aus 55,96 Kiesel, 25,48 Thon, 7,89 Kali, 0,39 Natron, 5,51 Eisenoxyd, 3,76 Talk, 1,41 Wasser. Mehre Analysen gaben die Formel $\ddot{\mathrm{A}}\mathrm{l}\ddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}^2+\dot{\mathrm{R}}\ddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}$, nach Marignac ist die Formel: $4\ddot{\mathrm{A}}\mathrm{l}\ddot{\mathrm{S}}^2+\dot{\mathrm{R}}^3\ddot{\mathrm{S}}^2+4\dot{\mathrm{H}}$. Vor dem Löthrohre zu weissem blasigen Email schmelzend. Schmelzbarkeit = 3,5. Giebt mit Borax schwer ein durchscheinendes, schwach grünlich gefärbtes Glas. Säuren wirken nur sehr wenig auf ihn. — Findet sich krystallisirt und in krystallinischen Massen, in Granit in der Nähe von Heidelberg, zu St. Perdoux u. a. O. in der Auvergne, zu Schneeberg und Chursdorf in Sachsen, zu Iglau in Mähren, bei Freiburg im Breisgau, im Chamounythal, in Salzburg, in Cornwall, Schottland, Connecticut u. s. w.

Pinites, s. Dikotyledonen, fossile.

Pinna, Pinnogena, s. Mytuliten.

Pinnularia, s. Najaden.

Pinus, s. Dikotyledonen, fossile.

Piotin, Saponit, Svanberg. Bildet Nester und Trümmer; mild, sehr weich, weiss, gelblich und röthlich, im Striche glänzend, fühlt sich fettig an und klebt an der Zunge. Chemische Zusammensetzung nach Svanberg: $6\mathrm{MgO},\ \mathrm{SiO}^2+\mathrm{Al}^2\mathrm{O}^3,\ \mathrm{SiO}^3+5\mathrm{HO}$, oder $2(3\mathrm{MgO}),\ 2\mathrm{SiO}^3+\mathrm{Al}^2\mathrm{O}^3,\ \mathrm{SiO}^3+6\,\mathrm{HO}$ mit 10,4 Wasser, 50,1 Kieselerde, 27,7 Magnesia und 11,8 Thonerde, von letzterer wird ein Theil von 2 Proc. Eisenoxyd vertreten. Im Kolben erhitzt, giebt er Wasser und wird schwärzlich. Vor dem Löthrohre schmilzt er etwas schwierig zu einem farblosen Glase. — Findet sich zu Svärdsji in Dalaeel.

Pisolith, Erbsenstein, s. Kalkstein.

Pisolithkalk, s. Kreideformation.

Pissophan, Breithaupt. Stalactitisch und derb. Bruch muschlig, wenig, äusserst leicht zersprengbar, olivengrün bis leberbraun. Strich grünlichweiss bis blassgelb. Glasglanz. Durchsichtig bis durchscheinend. Dieses harzähnliche Mineral ist nach Erdmann eine Verbindung von 41 Wasser, 12 Schwefelsäure und 40 Eisenoxyd, in der braunen aber nur 10 Eisenoxyd; in der grünen Varietät, weil beide Basen isomorph sind, so scheint das Ganze eine amphotere Verbindung zu sein, deren Constitution in der braunen Varietät sehr nahe durch die Formel $(2\mathrm{Fe}^2\mathrm{O}^3),\ \mathrm{SO}^3+15\,\mathrm{HO}$ ausgedrückt wird. Im Kolben giebt er erst Wasser, dann schweflige Säure und wird bräunlich-

gelb. Vor dem Löthrohre wird er schwarz, ohne zu schmelzen. Mit Kobaltsolution zeigen nur die eisenhaltigen Varietäten eine blaue Färbung. In Salzsäure gelöst präcipitiren sich durch Ammoniak, Eisenoxyd und Thonerde gefällt, der Niederschlag mit heissem Wasser ausgewaschen und in Aetzkali gekocht, löst sich die Thonerde, welche sich nach dem Ansäuern der kalischen Lösung durch Ammoniak fällen und dann mit Kobaltsolution erkennen lässt. Als secundäres Gestein aus Alaunschiefer. Reichenbach in Sachsen und Camsdorf bei Saalfeld.

Glockerit, Glocker. Vorkommen: Obergrund unweit Zuckmantel. Bildet als ächter Eisensinter Stalactiten bis zu 2 Fuss Länge, von glänzender Oberfläche und dünnschaliger Zusammensetzung, im Bruche theils muschlig und glänzend, theils erdig und matt, im ersteren Falle schwärzlichbraun bis pechschwarz, im andern Falle gelblichbraun bis dunkelgrün. Strich gelblichbraun bis ockergelb. Undurchsichtig, nur in dünnen Lamellen durchscheinend. Nach Hochstetter $(2Fe^2O^3)\ SO^3 + 6HO$ mit 20,7 Wasser, 15,19 Schwefelsäure und 64,34 Eisenoxyd; diese Verhältnisse sind nicht constant. In Wasser unlöslich, in concentrirter Schwefelsäure auflöslich; im Kolben giebt er Wasser und bei dem Glühen wird er roth unter Entwicklung von schwefliger Säure.

Pistacit, syn. mit Epidot.

Pistomesit, s. Mesitinspath.

Pittinerz, s. Uranpecherz.

Pitticit, untheilbarer Retinallophan, M., Eisenpecherz, Eisensinter, Arseneisensinter. — Findet sich in opalartigen Massen mit nierförmiger und tropfsteinartiger Oberfläche. Bruch muschlig. Spröde. H. = 2. G. = 2,2—2,4. Farbe gelblich- und röthlichbraun, blutroth, auch weiss. Strich strohgelb, ockergelb, weiss. Glasglanz zum Fettglanz geneigt. Halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Bestandtheile nach Kersten: Arseniksäure 30,25, Eisenoxyd 40,45, Wasser 28,50. Diess entspricht der Formel: $\ddot{F}e^2\dddot{A}s + 12\dot{H}$. Nach Stromeyer und Laugier muss der Pitticit als eine Verbindung von schwefel- und chromsaurem Eisenoxyd angesehen werden, und wird deren Zusammensetzung nach ersterem sehr nahe durch die Formel: $\ddot{F}e\dddot{A}s + \ddot{F}e\dddot{S} + 15\dot{H}$ ausgedrückt, was 30 Wasser, 35 Schwefelsäure und 26 Arseniksäure giebt. Vor dem Löthrohre im Kolben giebt er viel Wasser, welches sauer reagirt. Er färbt sich dabei schmuzig grünlich und bekommt beim Erkalten rothe Flecken. Giebt ein bräunlichgelbes Pulver. Auf Kohle schmilzt er ruhig mit Entwickelung arsenikalischer Dämpfe zu einer eisenschwarzen, vom Magnet angezogenen Kugel. Das Pulver wird von der Salzsäure leicht und vollkommen zu einer gelblichen Flüssigkeit aufgelöst, worin blausaures Eisenkali ein starkes Präcipitat hervorbringt. Mit Kalilauge übergossen wird das gelbe und weisse Pulver sogleich röthlichbraun gefärbt. Damit gekocht, wird es grösstentheils zersetzt. Die mit Salpetersäure neutralisirte Auflösung giebt mit salpetersaurem Silberoxyd ein ziegelrothes Präcipitat. Bildet sich noch täglich in den Gruben, wahrscheinlich durch Zersetzung des Arsenikkieses zu Freiberg und Schneeberg, zu Nieder-Luzisk bei Pless in Oberschlesien.

Der Arsensinter Herrmann's von Nertschinsk und das sogenannte Gänseköthigerz oder der Ganomatit von Andreasberg, Schemnitz, Joachimsthal und Allemont scheinen auch hierher zu gehören.

Pitus, s. Dikotyledonen, fossile.

Plachmal, das silberhaltige Schwefelmetall bei der nicht mehr gebräuchlichen Goldscheidung mittelst Antimon (durch Guss und Fluss).

Placoiden (Knorpelfische grösstentheils). Mit unregelmässiger Schmelzschuppenbedeckung, die Schuppen theils gross, theils nur erhabene Punkte bildend, wie der Chagrin der Haifische. Viele fossile Arten der Gattungen *Squalus* (Hai) und *Raja*, aus welchen Agassiz mehre neue Gattungen gemacht hat, z. B. *Lamua, Galius, Hypodus etc.* Zu den wichtigsten der Agassiz'schen Gattungen und Arten gehören folgende: *Psammodus* im Buntsandstein und Muschelkalk Württembergs; *Acrodus* und *Hybodus* im Muschelkalk und Keuper etc. *Gaillordoti* bei Marbach, *H. plicatilis* ebendaselbst und bei Rudersdorf etc.; *Spinacorhinus (Squaloraja dolichognathus)*, im Lias bei Cyme Regis; *Galeus pristodontus (Squalus pr.)*, in der Kreide in Sussex, *G. Cuvieri*, im Grobkalk am Monte Bolca etc.; *Notidanus*, in der Kreide- und Tertiärformation; *Lamna*, in eben diesen Formationen, z. B. *L. denticulata, contortidens, plicatilis, elegans* u. a.; *Carcharias sulcidens, plicatilis*, am Monte Bolca, *C. subserratus*, im Condonthal, *C. megalodon (Squalus lamia)*, im Grobkalk bei Dax, bei Bordeaux, in Belgien etc.; *Ptechodus (Deodon)*, in der Kreide in Sussex etc.; *Torpedo (gigantea); Trygon; Narcopterus*, am Monte Bolca u. a.

Placodus, s. Ganoïden.

Placuna, s. Ostraciten.

Plagionit, hemiprismatischer Distomglanz, M., Rosenit, Zinken. Krystallsystem zwei- und eingliedrig. Die sonderbar gestalteten Krystalle bestehen aus der Basis, aus zwei Paar vordern und hintern schiefen Prismen und aus der Oberfläche. Theilbarkeit findet sich nach dem einen schiefen Prisma. Die grösstentheils undeutlichen Krystalle sind zu Drusen gruppirt. Bruch unvollkommen muschlig ins Unebene. Spröde. H. = 2—2,5. G. = 5,4. Farbe schwärzlich bleigrau ins Eisenschwarze. Strich graulichschwarz. Metallischglänzend, mehr oder weniger stark. Chemische Zusammensetzung nach den Analysen von H. Rose und Kudernatsch: $\dot{P}b^4\dddot{S}b^3$ mit 41,1 Blei, 38,3 Antimon und 20,6 Schwefel. Vor dem Löthrohre und in Säuren sich verhaltend wie Bleiantimonerz. Findet sich krystallisirt und in derben dichten Massen, auf krystallinischem Quarz auf- oder in Grauantimonerz eingewachsen auf der Jostchristianszeche zu Wolfsberg im Harze.

Plagiostoma, s. Ostraciten.

Plakoden. Dieses von Breithaupt bestimmte Mineral ist ein Hüttenproduct, dem Kupfernickel ähnlich.

Plänerkalk, —mergel, —sandstein, s. Kreideformation.

Plannherd, s. Aufbereitung.

Planites, syn. mit Haliotis, s. Schildschnecken.

Plasma, s. Quarz.

Plastischer Thon, s. Thon und tertiäre Formationen.

Platin, gediegen, hexaëdrisches Platin, M. Krystallsystem homoëdrisch regulär. Krystalle sind sehr selten, es sind Hexaëder. Gewöhnlich finden sich nur rundliche Massen, runde, platte, und eckige Körner, aussen glatt oder mit sphärischen Erhöhungen, abgerieben, mit Eindrücken, als Platinsand, selten in stumpfeckigen Stücken. Bruch hakig. Vollkommen geschmeidig und dehnbar; bieg-

sam, aber nicht elastisch. H. = 5—6. G. = 17,5—19. Farbe ein eigenthümliches metallisches Grau, lichtstahlgrau ins Silberweisse. Metallglänzend. Wirkt zuweilen, wenn es Eisen enthält, schwach auf den Magnet. Besteht im reinsten Zustande nur aus Platin, ist aber in der Natur immer mit 5—13 Proc. Eisen und 9—14 Proc. anderen Metallen, Iridium, Osmium, Rhodium, Palladium, Kupfer u. s. w. legirt. Vor dem Löthrohre unschmelzbar, wird von Flüssen nicht angegriffen, sondern diese ziehen nur das beigemengte Kupfer aus. Nur in Königswasser auflöslich, gewöhnlich mit Ausscheidung von Osmiumiridium. Die Auflösung hat eine blutrothe oder bräunlichrothe Farbe und giebt mit Kalisalzen und Chlorammonium ein gelbes Präcipitat, welches nach dem Glühen Platin (mit etwas Rhodium und Iridium) im fein zertheilten Zustande, als Platinschwamm zurücklässt. — Findet sich auf wenig mächtigen Gängen von thonigem Brauneisenstein in etwas zersetzten syenitischen und dioritischen Gesteinen begleitet von gediegen Gold; auf der Kantarosagrube unfern Wedellin in der Provinz Antioquia in Neugranada, und zwar in derselben Gestalt wie im Diluvium, d. h. in platten Körnern. Gewöhnlicher findet es sich in Diluvialablagerungen, zugleich mit Körnern von Gold, Zirkon, Magneteisenstein, Schwefel- und Kupferkies, Chromeisenstein, Osmium, Iridium, Quarz, Spinell, Nigrin etc. in den Provinzen Choco, Barbacoas und Neugranada in Südamerika (besonders bei Boro, Santa Rita, Vierviro, Santa Lucia, Novita, Tadda, Condolo u. s. w.); ferner mit Diamanten: zu Mattogrosso in Brasilien, im Bette des Jaky am Fusse der Sibaoberge auf St. Domingo; ferner am Ost- und Westabhange des Ural, besonders in der Gegend von Nischneitagilsk u. a. O. hin und wieder in bedeutenden Stücken. Diese platinführenden Sandlager finden sich in kleinen Thälern auf einer Hochebene und liegen entweder auf Chloritschiefer oder auf Serpentin und bestehen aus den zersetzten Theilen des einen oder des andern. An diesen Orten sind häufige Begleiter des Platins Chromeisenstein, gediegen Gold und Korund; selten findet sich Magneteisenstein.

Platiniridium. Kleinrundliche Körner von 16,94 Gew. und silberweisser Farbe, besteht nach Svanberg aus 55,44 Platin, 27,79 Iridium, 6,86 Rhodium, 4,14 Eisen, 3,03 Kupfer, 0,49 Palladium. Ist als ein sehr iridiumreiches Platin zu betrachten. Vorkommen: Brasilien.

Plattnerit, Hd., Schwerbleierz, Breithaupt. Drei- und einaxig, bestehend aus dem sechsseitigen Prisma der geraden End- und der Hexagondodekaëder. Spaltbarkeit undeutlich nach mehren Richtungen. Bruch uneben. Spröde. G. = 9,3—9,45. Farbe eisenschwarz. Strich braun. Metallartiger Diamantglanz. Nach Lampadius und Plattner wahrscheinlich fast reines Bleisuperoxyd, also PbO^2, mit 86,2 Blei und 13,8 Sauerstoff. Fundort: Leadhills in Schottland.

Platycrinites, s. Crinoïdeen.

Platysomus, s. Ganoïden.

Pleonast, s. Korund.

Plesiosaurus, s. Saurier.

Pleurodictyum, s. Schwammkorallen.

Pleurosaurus, s. Saurier.

Pleurotoma, s. Bucciniten.

Pleurotomaria, s. Trochiliten.

Plicatula-Mergelschiefer gehört zur Leiasformation.

Plinian, s. Arsenikkies.

Plinthit, Thomson. Flachmuschlig und erdig; zwischen Gyps Kalkspathhärte. G. = 2,34. Ziegelroth, undurchsichtig, nicht an der Zunge häugend. Nach Thomson: 30,88 Kieselerde, 20,76 Thonerde, 26,16 Eisenoxyd, 2,6 Kalk, 19,60 Wasser. Vorkommen: in der Grafschaft Antrim in Irland.

Pliocen, s. Tertiärperiode.

Plumbocalcit, Johnston. — Krystallsystem hemiëdrisch drei- und einaxig; die Krystalle sind Rhomboëder von 104° 53½′; die Flächen zugerundet. Perlmutterglanz. Durchsichtig bis undurchsichtig. H. unter 3. G. = 2,8. Derb, körnig. Wird beim Erhitzen röthlich, schmilzt dann zu weissem Email. Löst sich unter Brausen in Salzsäure auf, wobei sich kleine prismatische Krystalle abscheiden. Besteht aus 92,2 kohlensaurem Kalk und 7,8 kohlensaurem Bleioxyd. Findet sich in den Halden eines alten Bergwerks zu Wanlockhead in Dumfriesshire.

Plumbostit, s. Baulangerit.

Plumosit, syn. mit Federerz.

Plunger, syn. mit Taucherkolben bei den Drucksätzen, s. Wasserhaltung.

Plutonische Gesteine sind eine Abtheilung der krystallinischen oder Massengesteine und durch Einwirknng des Feuers entstanden und aus dem Erdinnern hervorgebrochen.

Poacites, s. Gräser.

Pochen, Pocherz, —gänge, —gerüst, —mehl, —salz, —stempel, —werk, s. Aufbereitung.

Podocarpus, s. Dikotyledonen, fossile.

Podopsis, s. Spondyliten.

Poecillopora, s. Sternkorallen.

Pohlen des Kupfers, das Umrühren desselben beim Garmachen mit einer Stange von grünem Holz.

Polareis, s. Neuzeit.

Polarisation des Lichtes, s. Lichterscheinungen.

Polianit, Breithaupt. Krystallsystem zwei- und einaxig, in verticalen Prismen von 92° 52′ und in der Endigung mit einem Querprisma von 118°, sie erscheinen kurzsäulenförmig und vertical gestreift, derb in körnigen Aggregaten. Spaltbarkeit brachydiagonal. H. = 6,5—7. G. = 4,83—4,88. Farbe lichtstahlgrau. Schwach metallischglänzend; undurchsichtig. Nach Plattner ist es Mangansuperoxyd, also identisch mit Pyrolusit. — Vorkommmen: Platten, Schneeberg, Johann-Georgenstadt.

Polirschiefer. Der Polirschiefer ist gelblichweiss oder gelblichgrau, dünn und geradschieferig, matt und undurchsichtig, sehr weich bis zerreiblich, daher abfärbend, äusserst leicht spaltbar, klebt wenig an der Zunge, von scheinbar sehr geringem specifischem Gewichte, so dass er in dünnen Blättchen auf dem Wasser schwimmt. Seine Bestandtheilchen sind jedoch von unsichtbaren Poren durchzogen, und er saugt deshalb das Wasser, unter Entwicklung von vielen Luftblasen, begierig ein, und erhält dann ein Gewicht von 1,90—1,99.

Der Saugschiefer dagegen ist weiss, graulich, gelblich oder bräunlich, springt in tafelförmige Bruchstücke, klebt stark an der Zunge, ist so hart, dass er Glas ritzt, und scheint nur ein von opalartiger

Kieselerde innig durchdrungener Polirschiefer zu sein, in welchen er auch einerseits, sowie andererseits in Halbopal, ganz allmälig übergeht. Eine sehr leichte und lockere Varietät des Polirschiefers nennt man Trippel.

Beide, der Polirschiefer, wie der Saugschiefer, enthalten zuweilen Abdrücke von Fischen und Blättern. Der erstere besteht gänzlich, der andere grossentheils aus Kieselpanzern und Infusorien, unter welchen gewöhnlich eine Art sehr vorwaltet, im Polirschiefer von Bilin, z. B. *Gaillonella distans*. Ein solcher Kieselpanzer hat nur etwa $\frac{1}{288}$ Linie im Durchmesser, ist daher dem unbewaffneten Auge unsichtbar, und da sie dicht gedrängt liegen, so kann ein Cubikzoll des Biliner Polirschiefers 41,000 Millionen Panzer von *Gaillonella* enthalten. — Aehnliche Gesteine kennt man vom Habichtswalde bei Kassel und von andern Orten.

Pollicipes, s. Cirripoden.

Pollux, Breithaupt. Krystallinisch und zwar optisch zweiaxig, als zwei- und einfach, oder zwei- und eingliedrig, erscheint in ungestalteten, vielfach eingeschnittenen, eckigen oder abgerundeten, hyalithähnlichen Formen. Bruch muschlig, mit undeutlichen Spuren von Spaltbarkeit. H. = 6,—6,5. G. = 2,86—2,89. Farblos, stark glasglänzend, durchsichtig, überhaupt klarem Hyalith sehr ähnlich. Besteht nach Plattner aus 46,2 Kieselsäure, 16,39 Thonerde, 0,86 Eisenoxyd, 16,50 Kali, 10,47 Natron, 2,32 Wasser. Die Formel ist daher: $\ddot{\text{A}}\text{l}\dddot{\text{S}}\text{i}^3 + \dot{\text{K}}\dddot{\text{S}}\text{i} + \dot{\text{N}}\text{a}\dddot{\text{S}}\text{i} + \dot{\text{H}}$. Im Kolben giebt er Wasser und wird trübe. Vor dem Löthrohre runden sich dünne Splitter an den Kanten zu emailähnlichem Glase, und färben dabei die Flamme röthlich; mit Borax oder Phosphorsalz gibt er ein klares Glas, welches warm gelblich, kalt farblos ist. In der Wärme wird er vollständig unter Abscheidung von Kieselpulver von Salzsäure zerlegt. Vorkommen: Insel Elba, in Drusenräumen des dortigen Granits.

Polster, eine hölzerne Schwelle zum Auflegen einer Laufpfoste oder eines Hundsgestänges.

Polterbank, bei der ältern Drahtfabrication eine von den zum Ziehen der gröbern Drahtsorten angewendeten Zangen.

Polyadelphit, s. Granat.

Polyargit, s. Rosellan.

Polybasit, syn. mit Mildglanzerz.

Polyhalit, prismatisches Brythinsalz, M. Krystallsystem ein- und einaxig; die sehr kleinen Krystalle sind Combinationen aus der Quer- und der Längsfläche und aus einem Querprisma mit dem Zuschärfungswinkel von ungefähr 115°. Diesem Prisma parallel findet sich auch eine unvollkommene Theilbarkeit. Bruch splittrig bis uneben. Wenig spröde. H. = 2—3. G. = 2,7—2,8. Farbe orangegelb bis fleischroth. Strich gelblich- und röthlichweiss, gelblich. Perlmutterglanz, auf dem Bruche fettartig. Durchscheinend. Geschmack mehr bitter als salzig, schwach. Bestandtheile: 45,23 schwefelsaurer Kalk, 20,04 schwefelsaurer Talk, 28,78 schwefelsaures Kali, 5,95 Wasser. Formel: $2\dot{\text{C}}\text{a}\dddot{\text{S}} + \dot{\text{M}}\text{g}\dddot{\text{S}} + \dot{\text{K}}\dddot{\text{S}} + 2\dot{\text{H}}$. Vor dem Löthrohre schmelzbar; auf Kohle fliessend zur stark alkalisch reagirenden Masse. In Wasser mit Ausscheidung von schwefelsaurem Kalk auflöslich; die Auflösung giebt mit Platinchlorid ein gelbes Präcipitat. Findet sich gewöhnlich derb, von dünnstängliger Zusammen-

setzung, mit Steinsalz, Gyps und Anhydrit, zu Aussee und Hallstadt in Oesterreich, Hall in Tyrol, Berchtesgaden in Salzburg u. s. w.

Polykras, Scheerer. Krystallsystem zwei- und einaxig; die Krystalle sind sechsseitig tafelförmig mit sehr niedrigen Prismenflächen von 140° und vielen andern Flächen. Spaltbarkeit unbekannt. Bruch muschlig. H. = 5—6. G. = 5—5,15. Farbe schwarz. Strich graulichbraun, undurchsichtig, in ganz feinen Splittern gelblichbraun durchscheinend. Nach einer qualitativen Analyse fand Scheerer Titansäure, Tantalsäure, Zirkon-, Yttererde, Eisenoxyd, Uranoxydul, Ceroxydul, nebst Spuren von Thonerde, Kalkerde und Magnesia. Vor dem Löthrohre zerknistert er heftig, rasch bis zum Glühen verglimmt er zu einer graubraunen Masse, ist unschmelzbar, wird von Salzsäure unvollständig, von Schwefelsäure vollständig zersetzt. Findet sich zu Hitteröe in Norwegen.

Polylith, Thomson. — Plattenförmige Zusammensetzungsstücke schalig. Theilbarkeit nach einer Richtung. Glasglanz. Farbe schwarz. Undurchsichtig. Spröde. H. = 6—6,5. G = 3,231. Besteht nach Thomson aus 40,04 Kiesel, 34,08 Eisenoxydul, 6,6 Manganoxydul, 9,425 Thon, 11,540 Kalk und 0,399 Wasser, woraus Berzelius die Formel $3\dot{R}^3\ddot{S}i + \dddot{\bar{A}}l\ddot{S}i$ ableitete. Vor dem Löthrohre unschmelzbar und nimmt dabei eine leichtere Farbe an. Giebt mit Borax ein schwarzes Glas. Findet sich trümmerartig im Magneteisenstein zu Hoboken in New-Jersey in Nordamerika.

Polymignit, prismatisches Melanerz, M. Krystallsystem ein- und einaxig; die Krystalle bestehen aus Prismen, an denen die Quer- und die Längsfläche vorherrschen, drei verschiedene rhombische Prismen aber nur untergeordnet vorkommen und deren Endigung durch ein Rhombenoctaëder gebildet wird, dessen Flächen zur Querfläche unter 121° 49′′ geneigt sind. Gewöhnlich sind die Krystalle in der Richtung der Hauptaxe sehr verlängert, meist unregelmässig ausgebildet, klein und mit starker Längenstreifung. Theilbarkeit nur spurenweis parallel den beiden Seitenflächen. Bruch muschlig. H. = 6,5. G. = 4,8. Farbe schwarz. Strich braun. Metallglanz. Undurchsichtig. Bestandtheile nach Berzelius: Titansäure 46,3, Zirkonerde 14,14, Eisenoxydul 12,2, Kalk 4,2, Manganoxyd 2,7, Ceroxyd 5, Yttererde 11,5, Talk-, Kali-, Kiesel-, Zinnoxydspuren. Vor dem Löthrohre ganz unveränderlich; in Borax leicht zu, von Eisen gefärbtem Glase lösbar; mit Natron zersetzbar, ohne zu schmelzen und in Phosphor schwierig lösbar zu röthlichem Glase; in Natron nicht lösbar, sondern sich nur zu einer röthlichgrauen Masse umwandelnd. Findet sich im Zirkonsyenit der Gegend von Fredriksvärn in Norwegen.

Polypen, fossile. Von diesen kommen nur die harten, stein- oder schwammartigen Wohnungen (Stöcke) vor, die sie aufbauen (Koralliolithen). Die Gestalten derselben sind sehr verschieden, und ihr Umriss kommt mit dem vegetabilischen Körper mehr oder weniger überein, unterscheidet sich von ihnen aber dadurch, dass theils ihre Oberfläche, theils auch die innere Substanz mit Poren oder sternförmigen Einschnitten besetzt ist, oder dass die einzelnen Theile des festen Körpers netzförmig und kettenartig zusammengegliedert sind. Es gehören die Koralliolithen zu den häufiger vorkommenden Versteinerungen, so dass sie in manchen Gegenden gleichsam Korallenriffe bilden, und gehen durch alle Formationen durch. Die Eintheilung der Korallen gründet sich theils auf die Gestalt der Thiere, welche sie be-

wohnen, theils auf die Substanz des Stockes. Bei den versteinerten Korallen ist fast nur die Gestalt beobachtbar; indess lässt sich in vielen Fällen aus der innern Structur durch Hülfe von Vergrösserungsgläsern und Anschleifung nach verschiedenen Durchschnitten auch die ehemalige Substanz beurtheilen. Man theilt die Koralliolithen in Röhren-, Zellen-, Rinden- und Schwammkorallen.

Polypodites, s. Farren.

Polypothecia, s. Schwammkorallen.

Polysphärit, syn. mit Buntbleierz.

Polythalamien, s. Infusorien.

Polyxen, syn. mit gediegenem Platin.

Poonalith, von Poonah in Ostindien soll dem Antrimolith identisch sein.

Porosus, s. Farren.

Porpezit, eine palladiumhaltige Art des Goldes von Porpez in Brasilien.

Porphyr, Felsitporphyr, Euritporphyr. Das Gemeinsame aller wahren Porphyre ist eine dichte oder höchst feinkörnige Felsitgrundmasse, in welcher zerstreut Krystalle von Feldspath (Orthoklas, Oligoklas oder Albit), Quarz, Glimmer oder Hornblende liegen. An diese Gesteine mit porphyrartiger Textur schliessen sich aber als höchst verwandt solche an, welche nur aus der Felsitgrundmasse bestehen, ohne Krystalle darin. Was wir hier Felsitgrundmasse nennen, wurde von d'Aubuisson „Eurit" genannt, von schwedischen Geologen „Halleflinta" und besteht wohl in den meisten Fällen aus einer innigen Verbindung von Feldspath und Quarz, in welcher der erstere sehr vorherrscht. Diese dichte Masse ist deshalb stets vor dem Löthrohre ziemlich leicht schmelzbar. Der Feldspath dieser Grundmasse scheint in den meisten Fällen Orthoklas zu sein, zuweilen aber auch Oligoklas oder Albit, was nur als wahrscheinlich durch chemische Analysen bestimmt werden kann. Bei einigen Porphyren scheint dieselbe äusserst wenig oder gar keinen Quarz zu enthalten, statt dessen aber dann gewöhnlich dunkel färbende Beimengungen. Ihre Färbung schwankt überhaupt am häufigsten zwischen weiss, gelb, braun, roth, seltener sind grünliche, bläuliche oder violette Nüancen.

Die Felsitgrundmasse der Porphyre zeigt ausser den verschiedenen Färbungen auch ziemlich ungleiche Aggregationszustände, die früher sogar zu Irrthümern über ihre Zusammensetzung Veranlassung gegeben haben. Sie erscheint nämlich zuweilen sehr dicht, hart und fest, sogar etwas glasartig, zuweilen minder hart, leichter zersprengbar, im Bruche matt oder fast erdig. Je nach der Härte, Festigkeit und den Bruchverhältnissen unterschied man deshalb Hornsteinporphyre, deren Grundmasse man für Hornstein hielt, Feldsteinporphyre, deren Grundmasse man als ziemlich dichten Feldspath erkannte, Thonsteinporphyre, deren Grundmasse man für verhärteten Thon hielt, und Thonporphyre, deren Grundmasse man für minder erhärteten Thon hielt. Gerhard hat zuerst gezeigt, dass alle diese Grundmassen vor dem Löthrohre schmelzbar sind und vorherrschend aus Feldspath bestehen. Das specifische Gewicht derselben schwankt zwischen 2,59 und 2,68. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese ungleichen Aggregationszustände der Porphyrgrundmasse, die sich zuweilen in demselben Porphyrberge mit einander verbunden zeigen, grösstentheils von ungleich schneller Erkaltung, oder von ungleichen Zersetzungszustän-

den herrühren, zuweilen mag indessen auch die grössere oder geringere Quantität des beigemengten Quarzes einen Einfluss haben. Ueber die porphyrartig auftretenden Krystalle ist im Allgemeinen Folgendes zu bemerken:

1) Der Orthoklas erscheint meist farblos, gelblich oder fleischroth mit glatten und glänzenden Spaltungsflächen; die höchstens bis zollgrossen Krystalle sind zuweilen deutliche Zwillinge.

2) Der Oligoklas oder auch Albit giebt sich in der Regel durch parallele von Zwillingsverwachsung herrührende Streifung seiner Spaltflächen zu erkennen. Auch ein eigenthümlicher fettiger Glanz und Durchscheinenheit unterscheiden ihn etwas von dem zuweilen zugleich vorhandenen Orthoklas, am deutlichsten tritt aber der Unterschied durch Verwitterung hervor, welche diese Feldspathe schneller und stärker anzugreifen pflegt, als den Orthoklas, weshalb ihre Krystalle oft matt, ganz weiss und durchsichtig sind, während die des Orthoklases noch ganz frisch glänzen.

3) Der Quarz bildet rauchgraue Körper oder sechsseitige Doppelpyramiden fast nie mit prismatischen Flächen.

4) Der Glimmer tritt in hexagonalen Tafeln von tombackbrauner bis pechschwarzer, selten von gelblicher oder grüner Farbe auf. Es scheint meist sogenannter optisch einaxiger Glimmer zu sein.

5) Die Hornblende bildet kleine Prismen oder dünne Nadeln von dunkelgrüner Farbe.

6) Auch Chlorit kommt als ziemlich wesentliche Einmengung vor, in kleinen Blättchen oder in irregulär blättrigen Körnchen.

Je nach der Ungleichheit der in die Felsitgrundmasse eingestreuten Krystalle und je nach der Natur dieser selbst, werden wir nun zu unterscheiden haben:

Namen:	Krystalle:	Grundmasse:
Quarzporphyr . . .	Quarz und Feldspath	gelb, braun, roth.
Syenitporphyr . . .	Quarz, Chlorit und Feldspath, zuweilen auch Glimmer.	braun oder grün, selbst etwas körnig.
Granitporphyr . . .	Quarz, Glimmer und Feldspath	zuweilen feinkörnig.
Glimmerporphyr . .	Glimmer und Feldspath.	braun.
Minette	Glimmer und Felsit.	
Hornblendeporphyr .	Hornblende und Feldspath	dunkel.
Feldspathporphyr . .	Feldspath.	

Man hat alle Porphyre auch in quarzführende und quarzfreie Porphyre unterschieden; zu ersteren gehören: Quarz-, Syenit- und Granitporphyr, zu den letzteren Glimmerporphyr, die dann oft im Innern Quarzdrusen oder Chalcedonkerne von unregelmässiger Gestalt enthalten. Solcher Kugeln sind auch zuweilen mehre zu traubenförmigen Massen verwachsen. Die erstere Erscheinung findet sich sehr charakteristisch bei Thierstein im Fichtelgebirge, die letztere sehr häufig am Thüringerwalde, z. B. am Schneeberge bei Ilmenau und am Regenberge bei Friedrichsroda.

7) Mühlsteinporphyr (poröser Porphyr) mit drusiger Textur. Das Gestein hat ein rauhes, zelliges, zerfressenes Ansehen und ist von vielen unregelmässigen Hohlräumen durchzogen, deren Wände meist mit kleinen Quarzkrystallen besetzt sind, wodurch diese Varietät oft sehr geeignet zu Mühlsteinen wird. Tannebergsthal bei Eibenstock in Sachsen, Dellberg bei Suhl, Regenberg bei Friedrichsroda und manche andere Punkte am Thüringerwalde. Wirklich blasige und mandelsteinartige Textur scheint bei eigentlichen Quarzporphyren nicht vorzukommen.

G. Leonhard gab 1851 eine besondere Schrift über die quarzführenden Porphyre heraus. Die dort zusammengestellten Analysen ergeben: 68—77 Kieselerde, 9—15 Thonerde, 0,2—2 Kalkerde, 0,2—2 Talkerde, 3—7 Kali. Delesse fand dagegen in einem Quarzporphyre von Lessines in Belgien nur 57,6 Kieselerde, aber 25 Thonerde und Eisenoxyd, 9,92 Talkerde, 3,23 Kalkerde und 4,25 Wasser und Kohlensäure, und Diday in einem Quarzporphyr von Estèvel 66,4 Kieselerde, 18,5 Thonerde, 4,6 Eisenoxyd, Kalkerde und Talkerde, aber 10,2 Kali und 0,05 Natron.

Porphyrschiefer, syn. mit Phonolith.

Portunus, s. Crustaceen.

Porzellanerde, s. Kaolin.

Porzellanjaspis, s. Quarz.

Porzellanspath, Fuchs. Rhombische Prismen von 92°. Theilbarkeit nach den Abstumpfungen der Seitenkanten derselben; nicht sehr vollkommen. Bruch uneben. Glasglanz, auf Theilungsflächen in den Perlmutterglanz geneigt. Durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend. Spröde. H. = 5—6. G. = 2,676—2,682. Besteht nach Fuchs aus 49,3 Kiesel, 27,9 Thon, 14,42 Kalk, 5,46 Natron, 0,9 Wasser. Nach Kobell und Schafhäutl: $3Al^2O^3$, SiO^2+3CaO, SiO^2+NaO, $3SiO^2$ mit 50,6 Kiesel-, 28,1 Thon-, 15,6 Kalkerde und 5,7 Natron. Nach Fuchs und Schafhäutl ist auch etwas Chlor vorhanden, weshalb L. Gmelin die Formel $4CaO$, $SiO^2+4Al^2O^3$, $2SiO^2+NaCl$ aufstellte, welche 49,72 Kiesel-, 27,48 Thon-, 14,97 Kalkerde und 7,83 Chlornatrium enthält. Schafhäutl's neuere Analyse giebt die Formel: $3Al^2O^3$, $2SiO^2+RO^6$, $2SiO^2+\frac{1}{5}KCl$; wenn man $4RO = 3\frac{1}{7}CaO+\frac{6}{7}NaO$ setzt, so entspricht dieselbe 49,55 Kiesel, 27,40 Thon, 15,62 Kalkerde, 4,75 Natron, 1,39 Kalium und 1,29 Chlor. Schmilzt vor dem Löthrohre leicht unter Aufwallen zu einem farbenlosen blasigen Glase. Verwittert sehr leicht und zerfällt endlich zur Porzellanerde. Findet sich in körnigem Feldspathe bei Oberzell in Bayern.

Posidonienkalk und **Posidonienschiefer**, s. Liasformation.

Posidonomienschiefer, s. Jura- und Steinkohlen-Periode.

Potamiden, s. Bucciniten.

Potamophyllites, s. Najaden.

Poteriocrinites, s. Crinoideen.

Praschen, auch Braschen, in Innerösterreich die kleinen Kohlen oder Kohlenlösche.

Prasem, s. Quarz.

Praseolith, Erdmann. Krystallsystem zwei- und einaxig; mit vier-, sechs-, acht- und zwölfseitigen Säulen, mit abgerundeten Kanten und Ecken, fest und geschlossen. Spaltbarkeit basisch, in schalige

Absonderung übergehend. Bruch flachmuschlig und splittrig. H. = 3,5. G. = 2,75. Farbe grün. Strich etwas lichter, schwach fettglänzend, kantendurchscheinend bis undurchsichtig. Nach Erdmann die Formel: $2(Al^2O^3, SiO^2) + 3(RO, SiO^2) + 3HO$, welche, wenn 3 $RO = 2\frac{1}{3}MgO + \frac{2}{3}FeO$, gleich 43,6 Kieselsäure, 28,9 Thonerde, 13,1 Magnesia, 6,8 Eisenoxydul und 7,6 Wasser erfordern. L. Gmelin und Rammelsberg setzen das Eisen als Oxyd voraus, wonach man die einfachere Formel: $R^2O^3, SiO^2 + RO, SiO^2 + HO$, d. h. dem Cordierit gleich erhält. Im Kolben giebt er Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er schwierig in dünnen Kanten zu blaugrünem Glase, mit Phosphorsalz Eisenfarbe und Kieselskelet. Findet sich zu Brähke bei Brevig in Norwegen im Granit eingewachsen.

Der Praseolith scheint eine metasomatische Bildung nach Cordierit zu sein; nach Haidinger ist in der Wiener Sammlung ein Stück vorhanden, welches im Innern unveränderter Cordierit ist.

Der Iberit von Montoval bei Toledo schliesst sich dem Praseolith an, dessen Formel, nach Norlin, für ihn passt, obwohl R^2O^3 nur durch Thonerde und RO fast nur durch Eisenoxydul und 4,6 Kali repräsentirt wird. Findet sich in grossen scheinbaren hexagonalen Prismen, spaltbar nach dem Prisma und der geraden Endfläche. H. = 2—3. G. = 2,89. Ist graulichgrün und zeigt Glas- bis Perlmutterglanz. Wahrscheinlich ein umgewandelter Cordierit.

Prasin, s. Phosphorcalcit.

Predazzit, Petzholdt. Krystallinisch, doch unbekannte Form, derb; als ganze Gebirgsmasse, von gross- bis kleinkörniger Zusammensetzung. H. = 3,5. G. = 2,63. Farbe schnee- bis grünlichweiss. Auf den Spaltflächen des Individuen glasglänzend, kantendurchscheinend. In den äussern Eigenschaften einem krystallinischkörnigen Kalkstein oder Marmor gleichend. Nach Petzholdt und Roth aus $2CaO, CO^2 + MgO, HO$ aus 77,5 kohlensaurem Kalk, 15,5 und 7 Wasser bestehend. Findet sich zu Predozzo in Tyrol.

Damour war der Ansicht, der Predazzit sei ein inniges Gemenge von Kalkstein und Magnesiahydrat, welches auf den Klüften des Gesteines in feinen, weissen nierförmigen Krusten ausgeschieden ist. Roth bewies dagegen die Selbständigkeit der Verbindungen, machte noch auf ein zweites Gestein aufmerksam, welches er mit dem Namen Pendatit belegt hat. Dasselbe lagert unter dem Predazzit und erscheint als ein dunkelgrauer, dichter Kalkstein, und seine Zusammensetzung ist: $CaO, CO^2 + MgO, HO$. Eine lichtbläulichgraue, feinkörnige Varietät kommt unter den sogenannten Auswürflingen am Monte Somma vor.

Pennit, nach Hermann. Ein mit dem sogenannten Nickelsmaragde vorkommendes Mineral, welches feine, weisse oder grünliche, nierförmige Ueberzüge bildet. H. = 3,5. G. = 2,86, und wesentlich eine durch Nickeloxyd gefärbte Verbindung von $3(CaO\ MgO)CO^2 + HO$ mit 6 Procent Wasser.

Prehnit, exotomer Triphanspath, M. Krystallsystem ein- und einaxig. Die Krystalle erscheinen gewöhnlich als Tafeln oder als kurze rhombische Prismen; sie bestehen aus den sehr kurzen Flächen (a : b ∞ c) eines rhombischen Prisma's = 99° 56′ mit der geraden Endfläche, deren Oberfläche parallel der langen Diagonale gestreift ist. Es finden sich aber auch längere Prismen, mit der Quer- und der geraden Endfläche, sowie mit dem Querprisma

(a:∞b:2c) = 30° 0′. Theilbarkeit findet sich nach der geraden Endfläche ziemlich vollkommen, nach den Prismenflächen unvollkommen. Bruch uneben. Spröde. H. = 6—7. G. = 2,8—2,93. Farblos, auch weiss und grün gefärbt. Strich weiss. Glasglanz auf der vollkommenen Theilungsfläche, und auf der dieser entsprechenden Krystallfläche Perlmutterglanz. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. Wird durch Erwärmen polarisch elektrisch, nach der Richtung der langen Diagonale durch Reibung positiv elektrisch. Chemische Zusammensetzung nach den Analysen von Gehlen, Walmstedt und Amelung: $\dot{C}a^2\dddot{S}i+\dddot{A}l\dddot{S}i+\dot{H}$, mit 4,3 Wasser, 44,4 Kiesel-, 24,6 Thon- und 26,7 Kalkerde, wobei jedoch gewöhnlich etwas Eisenoxyd auftritt. Vor dem Löthrohre schmelzbar, mit starkem Aufblähen und Krümmen zu einem blasigen emailähnlichem Glase. Vor dem Glühen in concentrirter Salzsäure schwer, nach dem Glühen leicht und vollkommen zur Gallerte auflöslich. — Man unterscheidet zwei Varietäten:

1) Blättriger Prehnit (Prehnitspath). Die Krystalle glatt oder mit drusiger Oberfläche; tafelartig, meist nach dem einen Ende der kurzen Diagonale keilförmig verschmälert; mannichfach gruppirt, garben-, fächer- und kegelförmig, woraus krummflächig wulstförmige Aggregate hervorgehen, wenn die Individuen in eine Masse verfliessen; krystallinischkörnige Massen. Farbe berg-, apfel-, zeissiggrün, ins Graulich- und Grünlichweisse. Bruch uneben feinkörnig. Findet sich auf Gängen und Drusenräumen im ältern Gebirge, ausgezeichnet in Tyrol (Ratschinges), Salzburg (Fuschthal), Dauphiné (Bourg d'Oisons), Piemont (Lemmi), ferner in den Pyrenäen (Luz und Barèges), Erzgebirge (Schwarzenberg), Harz (Hahneklippen), auch in Südafrika (Land der Namaquas).

2) Fasriger Prehnit. Kugelig, nierenförmig, stalactitisch, mit drusiger Oberfläche und concentrisch auseinanderlaufend strahliger und fasriger Textur. Spargel-, öl-, apfel-, gras-, lauchgrün, grünlichgrau. Findet sich in Blasenräumen der Mandelsteine und Trappporphyre mit Zeolithen in Rheinpreussen (Reichenbach bei Oberstein), im Fassathale, Schottland (Dumbarton), auf Mull und Skye.

Prellring, ein eiserner, verstählter Ring am Schwanzende eines Hammerhelmes, der beim Niederdrücken dieses Endes durch die Daumen am Wellringe gegen den Prellklotz oder Prellstock, der in der Erde steht, oder mit dem Hammergerüste verbunden ist, stösst. Der Hammerheber kann nicht tiefer niedergehen, erhält aber einen Prell und dadurch wird der Hammer mit Gewalt gegen den Amboss geworfen.

Premse, syn. mit Bremse.

Pressbau: 1) Ein Abbau irgend einer Art, durch welchen die ganze Masse der Lagerstätte ausgehauen wird, ohne etwas stehen zu lassen; 2) jeder nach völligem Aushiebe des nutzbaren Minerals verlassene, oder auch mit Bergen versetzte Abbau.

Presshauen, ein in solcher Weise geführter Abbau.

Privilegien, s. Bergregal.

Probiren der Erze. Der Hüttenmann muss sich genaue Kenntniss von dem Metallgehalte und dem Verhalten der Erze und Hüttenproducte vor der Verhüttung verschaffen, und geschieht diess durch chemische Untersuchung (Probirung) einer kleinen Probe auf trocknem oder nassem Wege, wobei es erlaubt ist, kostbarere Mittel als im Grossen zur Abscheidung der Metalle u. s. w. anzuwenden, wenn nur dadurch

die möglichste Trennung derselben aus den Erzen auf dem kürzesten Wege erreicht wird.

Man probirt die Erze:

1) um sie ihrem Metallgehalte entsprechend bezahlen;

2) um nach dem gefundenen Gehalt und den bei dieser chemischen Behandlung sonst wahrgenommenen Erscheinungen den besten Weg der hüttenmännischen Zugutemachung wählen, oder einen bereits bestehenden Hüttenprocess zweckentsprechend abändern und

3) den Hüttenprocess, das Ausbringen, den Metallverlust controliren zu können.

Es lassen sich folgende Proben unterscheiden:

1) Die Nässprobe. Sie dient zur Ermittelung des den Erzen adhärirenden Wassergehaltes durch Trocknen bei einer Temperatur von 100—110° C. und wiederholtes Wägen, bis keine Gewichtsabnahme stattfindet. Gewöhnlich findet das Einwägen nach einem verjüngten Gewichte statt (auf den Oberharzer Silberhütten ist ein Centner Nässgewicht = 1 Loth Civilgewicht, und werden bei nassen Schliegen 42 Centnnr (1 Rost), bei trocknen 39 Centner (1 Roste) Schlieg zur Probe eingewogen; auf den Freiberger Hütten ist 1 Centner Nässgewicht = 15 Pfundtheilen des Landesgewichtes = 75 Gramm, 1 Centner Landesgewicht = 50 Kilogramm = 100 Pfund à 100 Pfundtheile). Zuweilen bestimmt man die Nässe nach dem Civilgewichte (auf dem Oberharzer Eisenhütten wird ein Cubikfuss Beschickung im gewöhnlichen und getrockneten Zustande gewogen). Um eine richtige Durchschnittsprobe zu erhalten, muss man möglichst viel Stellen eines Hauptwerks in Probe nehmen.

2) Die Halden-, Berg-, Kauf- oder mercantilische Probe. Sie hat zum Zweck, den im Grossen ausbringbaren Metallgehalt zu bestimmen, um danach den Werth des Erzes u. s. w. festzusetzen. Es kommt dabei hauptsächlich auf ein richtiges Probenehmen an, damit das Material zur Probe ebenso zusammengesetzt ist, wie die ganze Masse; je grösser die Probe, ein desto genaueres Resultat erfolgt. Die Schwierigkeiten beim Probenehmen eines sehr ungleichartigen Haufwerkes (z. B. von Stein einschliessenden Kupferschlacken) sind oft der Art, dass das Auge des Empirikers ihren Metallgehalt durch Taxiren richtiger herausfindet, als die Probe auf trocknem Wege und selbst als eine genauere Analyse.

Bei grossen Haufwerken von in Stücken vorhandenen Erzen u. s. w. (z. B. Eisensteinen, Schlacken u. s. w.) nimmt man von möglichst vielen Stellen Proben von einigen Pfunden bis zu mehren Centnern, zerschlägt oder zerstampft die gröbern Stücke, schüttet das ganze zu einem conischen Haufen auf, verjüngt diesen durch Halbiren und wiederholt diese Procedur, bis man ein kleines, zum Probiren hinreichendes Quantum Probirgut erhalten hat, welcher fein gerieben und völlig durchgesiebt wird (Oberharzer Eisenhütten).

Bei Anlieferung der Erze in Schliegform nimmt man beim Abwägen mittelst eines Löffels von jedem abgewogenen Centner Probe (Oberharzer Silberhütten).

Bei Substanzen, welche sich nicht zerstossen lassen, z. B. Legirungen (Werkblei, Schwarzkupfer, Blicksilber u. s. w.) bohrt, feilt oder hämmert man von mehren Stellen ab, und unterwirft dieses entweder gemeinschaftlich einer Probe, oder jeden Theil für sich, und nimmt dann den Durchschnitt (Barrenprobe). Auch bringt man wohl die Masse in Fluss,

schöpft mit einem kleinen Löffel von unten herauf etwas aus und verwandelt es durch Ausgiessen in kaltes Wasser über einen Besen in Granalien (Schöpfprobe).

Die verjüngten Probirgewichte haben meist die Eintheilung der Landesgewichte, z. B. auf dem Oberharze ist 1 Centner Probirgewicht = ½ Civilgewicht = 100 Pfund à 32 Loth = 3,654 Gramme; zu Freiberg 1 Probecentner = 3,750 Grammen = 100 Pfd. à 100 Pfundtheile.

Lässt sich gleich die quantitative Löthrohrprobe auf den Hütten als mercantilische Probe, weil man meist zu viel Proben anfertigen muss, nicht immer anwenden, so kann man sich ihrer auf Reisen oft mit Nutzen bedienen.

3) Die Betriebsprobe bezweckt, aus dem Verhalten der Erze im Kleinen auf das im Grossen zu schliessen, z. B, Aufschluss zu erhalten über ihre Schmelzbarkeit für sich und mit Zuschlägen (Möllerprobe der Oberharzer Eisenhütten). Auch ermittelt man mittelst derselben den Metallgehalt der Producte, welche der kurrente Betrieb liefert, um ihre weitere Behandlung danach einrichten zu können, z. B. um zu erfahren, ob eine Schlacke absetzbar ist oder nicht.

4) Die controlirende Probe. Sie wird gewöhnlich auf nassem Wege ausgeführt, um den Metallgehalt möglichst genau zu ermitteln und danach den Verlust beim Ausbringen im Grossen zu bestimmen. Die Proben auf nassem Wege erfordern längere Zeit und grössere Geschicklichkeit von Seiten des Probirers und geben zuweilen nicht so genaue Resultate, als die auf trocknem Wege (Silberproben). Auch haben die trocknen Proben vor denen auf nassem Wege den Vorzug, dass dieselben den metallurgischen Processen mehr oder weniger gleichen und deshalb wichtige Aufschlüsse über dieselben geben können.

5) Die analytische Probe (Analyse), mittelst welcher sämmtliche Bestandtheile eines Erzes u. s. w. auf nassem Wege bestimmt werden. Dieselbe ist unter Umständen erforderlich, wenn noch gar nicht gekannte Erze verhüttet werden sollen, oder es sich um den Aufschluss über die Theorie eines Hüttenprocesses handelt. — Das beste Werk über Probiren ist: Bodemann's Anleitung zur berg- und hüttenmännischen Probirkunst. 2. umgearbeitete Auflage von B. Kerl. Clausthal 1856.

Probirgaden, —gewicht, —kunst, —löffel, —nadeln, —ofen, —scherben, —stein, —tute, —wage, —zange, s. Probiren.

Procyon, s. Raubthiere.

Producta, s. Leptaena.

Productenkalk, s. Zechsteinzeit.

Propterus, s. Ganoiden.

Prosopit, Scheerer. Kommt bei Altenberg in Sachsen mit Glanzeisenerz vor. Zeigt zwei- und einaxige Krystallformen mit Zwei- und Eingliederung am Typus der Octaëder und der Längsflächen wie der Datolith, mit welchem er, wie Dana zeigte, isomorph ist, wogegen Scheerer hinsichtlich der Dimensionen einen Isomorphismus mit Baryt und Herderit nachwies. H. = 4,5. G. = 2,89. Farblos, glasglänzend und durchsichtig. Nach Scheerer besteht er aus 42,33 Thonerde, 30,02 Fluorcalcium, 10,81 Fluorsilicium und 14,84 Wasser. Die meisten Krystalle sind durch die Länge der Zeit in Kaolin umgewandelt, ohne ihre Form einzubüssen. Bisweilen sind sie, wie Brush

und Scheerer zeigten, in grünen oder violetten Fluorit umgewandelt. Ein sehr ähnlicher ist auch von Schlackenwalde bekannt.

Proteolit, s. Gneis- und Thonschiefer.

Protogin, Jurine, Talkgranit. Ein krystallinisch körniges Gemenge von Feldspath, Quarz und Talk. Der Glimmer des Granites ist also in diesem Gesteine durch Kalk vertreten. Dasselbe kommt in der Centralkette der Alpen, z. B. am Montblanc, unter ganz ähnlichen Verhältnissen vor wie der Granit und zeigt auch schiefrige Varietäten; diese kann man dann nennen:

Protogingneis, Talkgneis, Talorthosit. Ein schiefriger Protogin. Derselbe geht über in Talkschiefer. Vorkommen mit dem körnigen Protogin.

Proustit, s. Rothgültigerz, lichtes.

Protosaurus, s. Saurier.

Psammit, s. Sandstein.

Psammobia, **Psammotea** s. Klaffmuscheln.

Psarolithen, s. Pflanzenversteinerungen.

Psaronius, s. Farren.

Pseudoapatit, s. Apatit.

Pseudochrysolit, s. Obsidian.

Pseudokrystalle, Pseudomorphosen, s. Afterkrystalle.

Pseudomalachit, s. Phosphatkupfererz.

Pseudoporphyr, s. Aphanit.

Psilomelan, syn. mit Schwarzmanganerz.

Pterocera, s. Bucciniten.

Pterodactylus, s. Saurier.

Pterophyllum, s. Cycadeen.

Pteropoden, fossile. Diese Classe der Mollusken enthält Meeresbewohner, die keine Füsse, sondern an den Seiten des Mundes flügelförmige Schwimmflossen besitzen. Viele von ihnen haben keine, einige aber eine trichterförmige, walzenförmige, kugelige oder beutelförmige, selten an der Spitze spiralförmig gebogene Schale. Nach Rang kommen von den Gattungen *Hyalea*, *Cleodora* und *Cuvieria* fossile Schalen im Grobkalk von Bordeaux vor.

Ptycholepis, s. Ganoiden.

Puddeln, Puddelofen, Puddelfrischen, s. Eisen.

Pumpen, s. Wasserhaltung.

Punamustein, s. Nephrit.

Punktkorallen, Milleporiten, haben sehr verschiedenartige Gestalten, sind aber mit kleinen runden Poren, welche von der Mitte nach aussen strahlig divergiren, besetzt. Man kennt einige Arten aus der Kreide. Man unterscheidet bei den Punktkorallen *Millepora*, ästig mit zerstreuten Poren, *Distichipora*, mit zwei Reihen von Poren und sternförmigen Warzen, *Nullipora*, mit äusserst feinen, zum Theil an der Oberfläche gar nicht mehr sichtbaren Poren.

Pupa, s. Helicoiden.

Purbeckkalkstein, s. Wealdengebilde.

Purpura, s. Bucciniten.

Puschkinit, s. Epidot.

Pustulopora, s. Zellenkorallen.

Putorius, s. Raubthiere.

Pütte, ein kleiner Schacht beim süddeutschen Steinsalzbergbau, über einem Langwerke.

Püttenherd, —lauf, —rohr, s. Salz (Steinsalzbergbau).

Putzen, s. Erzlagerstätten.

Pycnodontes und **Polypopterus**, s. Ganoiden.

Pyknit, s. Topas.

Pyknotrop, s. Serpentin.

Pyrallolith, tetartoprismatischer Pikrosminsteatit, M. Krystallsystem ein- und eingliedrig; die Krystalle bestehen aus der Basis und aus der rechten und linken Fläche des verticalen Prisma's, welche unter 94° 36′ zu einander und unter 140° 49′ zur Basis geneigt sind. Theilbarkeit nach dem verticalen Prisma und nach der Querfläche. Bruch uneben bis erdig. H. = 3,5—4. G. = 2,55—2,6. Farbe weiss ins Grüne; schwacher Fettglanz; an den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. Bestandtheile nach Nordenskiöld: 56,62 Kiesel, 23,38 Talk, 3,38 Thon, 5,58 Kalk, 0,99 Eisenoxydul, 0,99 Manganoxydul, 3,58 Wasser, 6,38 bituminöse Stoffe und Verlust. Vor dem Löthrohre an den Kanten zusammensinternd zu weisslichem Glase. Als Pulver bläulich phosphorescirend. Findet sich krystallisirt und derb von gerade- und auseinanderlaufend stängliger und körniger Zusammensetzung, auch erdig, mit Feldspath, Augit und Titanit, zu Stargard, bei Pargas in Finnland.

Pyrargillit, Nordenskiöld. Undeutliche eingewachsene Krystalle; derb, eingesprengt. Theilbarkeit nicht wahrnehmbar. Wenig glänzend von Fettglanz. Farbe graulich und schwärzlichblau, leberbraun, ziegelroth, letzteres nur in Flocken. An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. H. = 3,5. G. = 2,5. Besteht nach Nordenskiöld aus 43,93 Kiesel, 28,93 Thon, 5,3 Eisenoxydul, 2,9 Kalk, mit etwas Manganoxydul, 1,05 Kali, 1,85 Natron, 15,47 Wasser, bei 0,58 Verlust. Die chemische Formel dafür ist: $2Al^2O^3$, $2SiO^2 + RO$, $SiO^2 + 6HO$. Nach Berzelius: Al^2O^3, $SiO^3 + RO$, $SiO^3 + 4HO$. Lässt beim Erhitzen Wasser fahren und verbreitet dabei einen Thongeruch. Vor dem Löthrohre schwer schmelzbar. Findet sich bei Helsingfors in Finnland im Granite.

Pyrargyrit, syn. mit Rothgültigerz.

Pyrenäit, s. Granat.

Pyrgom, s. Augit.

Pyrgopolon, s. Nautiliten.

Pyrit, syn. mit Schwefelkies

Pyrochlor, octaëdrisches Titanerz, M. Krystallsystem homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind Octaëder, glatt, oft sehr klein, und stets ein- und mit dem Gesteine innig verwachsen, oft erscheinen sie als braune formlose Punkte und Flecken von der Grösse eines Nadelkopfes bis zu der einer Erbse. Theilbarkeit nicht vorhanden. Bruch muschlig. H. = 5. G. = 4,2—4,25. Farbe dunkelbraun, auf frischem Bruche fast schwarz. Strich lichtbraun. Glanz glas- und fettartig. Nur an dünnen Splittern durchscheinend. Bestandtheile nach Wöhler: 62,75 Titansäure, 12,85 Kalk, 5,18 Uranoxydul, 6,80 Ceroxyd mit etwas Zirkonerde, 2,75 Manganoxydul, 2,16 Eisenoxyd, 0,61 Zinnoxyd, 4,20 Wasser, Flusssäure Spur, Talk Spur. Nach Wöhler ungefähr folgende Formel: $2(2RO)^2$ $NiO^3 + NaF$; nach Herrmann ist das Niobium grösstentheils als niobige Säure vorhanden; die Varietät von Brevig enthält auch 4—5 Proc. Uranoxyd und

6—7 Proc. Wasser, aber kein Fluornatrium. Kürzlich hat Wöhler in der Varietät aus Sibirien auch 5 Procent Thon gefunden. Vor dem Löthrohre für sich sehr schwer zur schwarzbraunen, schlackigen Masse, mit Borax zu rothgelbem, durchsichtigem Glase schmelzbar. In Phosphorsalz leicht und vollkommen lösbar, die Probe ist im Oxydationsfeuer gelb und wird beim Erkalten grasgrün. Mit Soda auf Platinblech starke Manganreaction zeigend. Findet sich mit Fettstein, Hornblende und Apatit, im Zirkon-Syenit zu Fredriksvärn und Laurwig in Norwegen; im Granit mit Zirkon, unfern Miask im Gouvernement Orenburg.

Der Mikrolith Sheppard's von Chesterfield in Massachusetts ist als eine Varietät des Pyrochlors anzusehen.

Pyrolusit, s. Graumanganerz.

Pyromerid, s. Quarzporphyr.

Pyrometer nennt man die zum Messen der höhern Wärmegrade angewendeten Instrumente und Vorrichtungen. Den in der Technik angewendeten Pyrometern liegen im Allgemeinen folgende Principien zu Grunde.

1) Pyrometer, bei denen die Veränderung des Volums irgend eines Stoffes zum Massstabe dient und zwar:

a) Metallthermometer, wozu man nur solche Metalle nehmen kann, welche sich bei steigender Temperatur möglichst gleichförmig ausdehnen. — Quecksilberpyrometer mit bis 360° C. verlängerter Scala gestatten nur einen beschränkten Gebrauch, da sich das Quecksilber in höhern Temperaturen ungleich ausdehnt und ungenaue Resultate giebt.

Von den manchen andern Metallpyrometern erwähnen wir nur einige. Der von Guilon erfundene besteht in einem Platinstabe, welcher mit dem einem Ende auf einer Thonplatte befestigt ist und an diesem der betreffenden Temperatur ausgesetzt wird. Bei der erfolgenden Ausdehnung des Stabes drückt dessen freies Ende gegen den kurzen Arm eines Hebels, wodurch dessen langer Arm gedreht wird und als Zeiger auf einen passend angebrachten Gradbogen Ablesungen der Grade möglich macht. Dieser Apparat hat den Uebelstand, dass zugleich mit dem Platinstabe die Messvorrichtung erhitzt und dadurch verändert und verdorben wird. — Daniell trennt bei seinem Pyrometer den Messapparat von dem Platinstabe, wodurch ein höherer Grad von Zuverlässigkeit erreicht wird; allein die Unbequemlichkeit, dass die Messung erst, nachdem das Instrument aus dem Feuer genommen, stattfinden kann, sowie auch die unsichere Vorrichtung, welche die stattgehabte Ausdehnung des Platins in der Hitze anzeigt, haben diesem Instrumente keinen allgemeinen Eingang verschafft.

b) Die Thonpyrometer wurden schon 1782 von Wedgewood erfunden. Die Einrichtung derselben beruht auf dem verschiedenen Grade des Zusammenziehens des Thons in der Hitze. Thoncylinder werden der zu messenden Temperatur ausgesetzt und zwischen zwei divergirende Leisten geschoben, welche mit einer Eintheilung von 240° versehen sind. Je stärker der Thoncylinder erhitzt wird, umsomehr ist er geschwunden und um so tiefer geht er zwischen den Leisten nieder. Nach Wedgewood entspricht seiner Scala eine Temperatur von 1077,5° F. = 580° C. und jeder Pyrometergrad 132° F. = 73⅓° C.; jedoch sind die Angaben hierüber verschieden. — Früher wurde dieses Instrument allgemein angewendet, ist jedoch immer mehr ausser Gebrauch gekommen, nachdem man die Erfahrung gemacht hat, dass

sich die Thoncylinder auf ganz gleiche Weise zusammenziehen, wenn man sie längere Zeit einer geringern Hitze oder kürzere Zeit einer höheren Temperatur aussetzt.

c) Luftpyrometer beruhen darauf, dass man ein Platingefäss mit einer doppelt gebogenen engen Glasröhre in Verbindung bringt, deren Schenkel mit Wasser, Quecksilber oder Schwefelsäure gefüllt sind. Wird das Platingefäss der zu ermessenden Temperatur ausgesetzt, so dehnt sich die darin enthaltene Luft aus und treibt die Flüssigkeit in dem graduirten Glasschenkel in die Höhe.

2) Pyrometer, welche die Schmelzbarkeit bekannter Metalllegirungen als Massstab zur Bestimmung der Hitze benutzen. — Man erzeugt von verschiedenen Metallen mit genau bekannten Schmelzpunkten Legirungen, deren Schmelzpunkte sich nach der folgenden Formel ermitteln lassen:

$$x = As + Bs',$$

wo x die gesuchte Schmelztemperatur der Legirung bezeichnet, welche in 1 Theil A Theile eines bei s Grad und B Theile eines bei s′ Grad schmelzenden Metalles enthält. Indem man nun kleine Quantitäten solcher Legirungen mit verschiedenen bekannten Schmelzpunkten auf einer Thonplatte der betreffenden Temperatur während einer gewissen Zeit aussetzt, schmilzt ein Theil der Legirungen, ein anderer nicht und man schliesst daraus auf die an dem fraglichen Punkte herrschende Temperatur. — Dieses Pyrometer ist einfach und bequem anzuwenden und giebt ziemlich genaue Resultate.

3) Bei den elektrischen Pyrometern benutzt man den Einfluss der durch die Hitze erregten Thermoelektricität von im Contact stehenden verschiedenen Metallen, z. B. Eisen und Platin, auf die Ablenkung einer Magnetnadel als Mittel zur Bestimmung der Hitzgrade, und sollen dieselben sehr zuverlässige Resultate geben.

4) Pyrometer, welche diejenige Temperatur als Massstab für den zu messenden Hitzgrad nehmen, die ein der zu messenden Temperatur ausgesetztes Metall einer gewissen Quantität Wasser von bestimmter Temperatur durch Eintauchen ertheilt. Es giebt mehre Methoden dieser Art; der einen, der von Schwarz liegt nachstehende Formel zu Grunde:

$$x = \frac{Q \cdot t'}{P + s} + t,$$

in welcher x die zu suchende Temperatur, Q das Gewicht Wasser von der Temperatur t′ vor dem Eintauchen, P das Gewicht des Metalles, s dessen specifische Wärme und t die Temperatur des Wassers nach dem Eintauchen bedeutet.

Pyromorphit, syn. mit Buntbleierz.

Pyrop, hexaëdrischer Granat, M. Krystallsystem homoëdrisch regulär; die Krystalle sind Hexaëder mit rauhen und stark gekrümmten Flächen und ohne wahrnehmbare Theilbarkeit. Bruch vollkommen muschlig. Spröde. H. = 7,5. G. = 3,6—3,8. Farbe dunkel hyacinthroth, colombin- bis dunkelblutroth; die krystallisirten Varietäten etwas lichter; beim Hindurchscheinen ins Gelbliche geneigt. Strich weiss. Glasglanz, etwas in den Fettglanz neigend. Durchsichtig bis durchscheinend. Chemische Zusammensetzung ähnlich jener der Granate, in welcher $\ddot{R} = \ddot{A}l$ ist, also: $\dot{R}^3\dddot{S}i^2 + \ddot{A}l\dddot{S}i$, dabei wird $\dot{R}$ durch Magnesia, Eisenoxydul und etwas Kalkerde nebst Manganoxydul dargestellt; ausserdem ist etwas Chromoxydul vor-

handen. Die obige Formel entspricht recht gut der folgenden Analyse von Moberg: 41,35 Kieselerde, 22,35 Thonerde, 15 Magnesia, 9,94 Eisenoxydul, 5,29 Kalkerde, 4,17 Chromoxydul und 2,28 Manganoxydul. Vor dem Löthrohre schmelzbar = 3,5; ertheilt dem Borax smaragdgrüne Farbe. Wird von Säuren nicht angegriffen. — Findet sich selten in deutlichen Krystallen, gewöhnlich in rundlichen Körnern, in sehr grosser Menge am südöstlichen Fusse des böhmischen Mittelgebirges in theils losen, theils eingewachsenen Körnern in einer thon- oder wackenartigen Masse, besonders bei Gitschir, Rowensko, Neupakka, Trziblitz und Podsedlitz. Wird als Schmuckstein wie der Granat benutzt.

Pyrophyllit, Herrmann. Krystallgestalten unbekannt. Theilbarkeit nach einer Richtung ausgezeichnet. Bruch nicht wahrnehmbar. Perlmutterglanz, in den Fettglanz geneigt. Farbe apfelgrün, ins Weisse und Gelbe verlaufend. Halbdurchsichtig bis durchscheinend an den Kanten. Dünne Blättchen biegsam. H. = 1. G. 2,7—2,8. Derb. Zusammensetzungsstücke stänglig, etwas breit, büschel- und sternförmig auseinanderlaufend. Chemische Zusammensetzung nach Herrmann, Rammelsberg, Sjorgren und Genth: Al^2O^3, $4SiO^2+HO$; mit 67 Kieselerde, 28 Thonerde und 5 Wasser. Giebt im Glaskolben erhitzt, Wasser. Zertheilt sich für sich erhitzt fächerförmig und schwillt zu einer wohl zwanzigmal grössern Masse an. — Findet sich mit Quarz in der Gegend zwischen Beresow und Pischminsk bei Katharinenburg in Sibirien und auch in der Gegend von Spaa.

Pyrophysalith, s. Topas.

Pyroretin, Reuss. Derb, in nuss- bis kopfgrossen Knollen oder in mehrzölligen Platten. Bruch muschlig, äusserst spröde und zerbrechlich, leicht pulverisirbar. H. = 2. G. = 1,05—1,18. Farbe pechschwarz. Strich dunkelholzbraun; schwach fettglänzend; ist leicht entzündlich und verbrennt mit heller, stark rauchender Flamme, unter Entwicklung eines aromatischen Geruchs. Ist wahrscheinlich ein durch Einwirkung des Basaltes erzeugtes Educt der Braunkohle. Findet sich in der Braunkohle zwischen Salesl und Proboscht unweit Aussig in Böhmen.

Pyrorthit, s. Orthit.

Pyrosiderit, s. Brauneisenstein.

Pyrosklerit, v. Kobell. Theilbarkeit nach einer Richtung vollkommen, nach einer zweiten auf der ersten senkrecht stehenden, undeutlich. Bruch uneben und splittrig. Perlmutterglanz auf den Theilungsflächen, wenig glänzend, im Bruche matt. Farbe apfelgrün, stellenweise dem Smaragdgrünen sich nähernd, leicht graulichgrün. Strich weiss. Milde. H. = 3. G. 2,74. Besteht nach v. Kobell aus 37,03 Kiesel, 13,5 Thon, 31,62 Talk, 3,52 Eisenoxydul, 1,43 grünem Chromoxyd und 11 Wasser. Chemische Formel daher: $3(2MgO)SiO^2+\ddot{A}l^2O^3+4HO$, oder $4RO, SiO^2+(2RO)\ Al^2O^3+4HO$. Kieselerde = SiO^3 wird die Formel nach Rammelsberg: $2(3MgO)SiO^3+Al^2O^3, SiO^3+4HO$. Schmilzt vor dem Löthrohre schwierig zu einem graulichen Glase. Löst sich in Borax langsam zu einem grünen Glase auf. Wird gepulvert von concentrirter Salzsäure zersetzt unter Ausscheidung von Kieselerde ohne Gallertbildung. Findet sich mit Chonikrit, zuweilen sehr innig verwachsen, in Begleitung von einem fasrigen, kalkähnlichen Minerale auf der Insel Elba.

Pyrosmalith, axotomer Perlglimmer, M., Pyrodmalith. Krystallsystem drei- und einaxig; die Krystalle sind sechsseitige Prismen mit der Geradendfläche und mit mehren übereinanderliegenden Hexagondodekaëderflächen. Theilbarkeit deutlich parallel der Endfläche. Bruch uneben. Etwas spröde. H. = 4—4,5. G. = 3—3,17. Farbe licht leberbraun ins Graue und Grüne. Strich etwas lichter als die Farbe. Schwach glasglänzend, auf der Theilungsfläche metallischer Perlmutterglanz. An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. Bestandtheile nach Hisinger: 35,85 Kiesel, 21,81 Eisenoxydul, 21,14 Manganoxydul, 14,09 Eisenchlorid, 1,21 Kalkerde, 5,90 Wasser. Formel: $Fe^2 Cl^6 + Fe^3O^3 . 6H^2O + 4(FeO . 2SiO^3 + 3MnO . 2SiO^3)$. Vor dem Löthrohre im Kolben Wasser gebend; schmelzbar zu einer stahlgrauen, magnetischen Perle; Schmelzbarkeit = 2. Wird von Salpeter- und Salzsäure unter Ausscheidung von Kieselerde aufgelöst. Findet sich krystallisirt und derb von körniger Zusammensetzung auf Magneteisensteinlagern mit Kalkspath und Hornblende, zu Nordmarken in Wermeland und im Nya-Kopparbergs-Kirchspiel in Westmanland in Schweden.

Pyrostibit, syn. mit Rothantimonerz.

Pyroxen, syn. mit Augit.

Pyrrhit, s. Pyrochlor.

Pyrrhotin, syn. mit Magnetkies.

Pyrula, s. Bucciniten.

Q.

Quaderformation, **Quadermergel** } s. Kreideformation.

Quadersandstein, s. Sandstein.

Quaderzeit, s. Kreideperiode.

Quandel, s. Holz (Verkohlung).

Quart, Quartation, Scheidung durch die Quart, s. Gold.

Quarz, rhomboëdrischer Quarz, M. Krystallsystem homoëdrisch drei- und einaxig, sehr ausgebildet. Die gewöhnlichen Krystalle sind folgende: 1) das Hexagondodekaëder ($a : a : \infty a : c$) = 133° 44′ Endkantenwinkel und 103° 34′ Seitenkantenwinkel; 2) das Hexagondodekaëder und das erste sechsseitige Prisma ($a : a : \infty a : \infty c$); 3) die vorhergehende Combination nebst einem Dodekaëder zweiter Ordnung ($a : \frac{1}{2}a : a c$), welches jedoch nur hemiëdrisch, d. h. als Abstumpfung der abwechselnden Ecken zwischen dem Hauptoctaëder und dem Prisma vorkommt und daher als Rhomboëder erscheint; zu letzteren ist es unter 142° $2\frac{1}{2}$′ geneigt; 4) die vorhergehende Combination mit dem Didodekaëder ($a : \frac{1}{4}a : \frac{1}{3}a : c$), die jedoch sogar tetartoëdrisch, d. h. nur zu einer Seite des stumpfern Rhomboëders entweder zur rechten oder zur linken liegen, weshalb man die Krystalle, an denen diese (jedoch stets selten) Flächen vorkommen, rechts oder links gedrehte nennt. — Ausser dem hier bezeichneten finden sich noch mehre Didodekaëder, auch noch mehre Dodekaëder und die Flächen des zwölf-

seitigen Prisma's als Zuschärfung der Kanten des sechsseitigen; jedoch sind alle diese Flächen Seltenheiten.

Zwillingskrystalle kommen nach mehrfachen Gesetzen vor. Gewöhnlich haben die Individuen parallele Hauptaxen, während das eine gegen das andere um 60° verdreht ist; oder die Zusammensetzungsfläche ist die gerade Endfläche, oder sie ist das erste stumpfere Dodekaëder, welches die Endkante der Grundform gerade abstumpft. Letztere Krystalle erscheinen als rechtwinklig gebogene Knie. — Bei einer grossen Mannichfaltigkeit der Gestalten, die nur Quarz zeigt, sind jedoch meist entweder das Dodekaëder oder das erste Prisma vorherrschend, und der Habitus der Krystalle ist entweder pyramidal oder prismatisch. Das Dodekaëder erscheint selten ganz frei von den Prismenflächen; bei weitem die gewöhnlichste Krystallform ist die Combination Nr. 2. Die Flächen sind oft sehr ungleichförmig ausgedehnt, wodurch zum Theil die bizarrsten Formen zum Vorschein kommen. Bald ist eine Fläche jedes halben Dodekaëders vorherrschend, und die übrigen erscheinen als blosse Abstumpfungen der Combinationskanten mit dem Prisma, bald herrschen nur die abwechselnden Dodekaëderflächen vor, und die übrigen verschwinden ganz; zuweilen erscheinen die Prismen plattgedrückt u. s. w. Die Oberfläche von dem Prisma ist oft horizontal gestreift und die von $(a:\frac{1}{2}a:a:c)$ zuweilen rauh. Theilbarkeit findet sich nach den Dodekaëder- und den Prismenflächen, jedoch meist sehr unvollkommen und unterbrochen. Bruch muschlig. Spröde. H. = 7. Giebt Funken am Stahle, unter Entwicklung eines brenzlichen Geruchs. G. = 2,5—2,8. Farblos und wasserhell, oft aber in allen Hauptfarben gefärbt. Glasglanz auf dem Bruche zum Fettglanz geneigt. Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend; sehr unreine Varietäten auch undurchsichtig. — Doppelte Strahlenbrechung, am leichtesten durch zwei zu einander geneigte Flächen zu einander geneigte Flächen zu erkennen. — Durchsichtige, senkrecht auf die Axe der sechsseitigen Prismen geschnittene Platten zeigen, wenn man sie im polarisirten Lichte untersucht, nicht, wie andere hexagonale Krystalle, ein schwarzes Kreuz mit den gefärbten Ringen, sondern nur die letzteren, die einen dunkeln, von wellenförmigen Linien begrenzten, runden Fleck einschliessen, welche Erscheinung durch die sogenannte kreisförmige Polarisation hervorgebracht wird. Wenn man zwei gleich dicke Platten von durchsichtigem Quarz, die aber die eine aus einem rechten, die andere aus einem linken Individuum geschnitten werden, aufeinanderlegt und dann im polarisirten Lichte untersucht, so erscheint das schwarze Kreuz wieder. Zwei aneinander geriebene oder geschlagene Stücke phosphoresciren. — Chemische Zusammensetzung im reinsten Zustande Kieselerde $\dddot{S}i$ oder $\ddot{S}i$, bestehend aus 49 Silicium und 51 Sauerstoff; jedoch sind einige Varietäten zufällig mit geringen Quantitäten Thon, Kalk, Eisenoxyd und andern Substanzen verunreinigt. Vor dem Löthrohre ist der Quarz für sich unschmelzbar, mit kohlensaurem Natron giebt er unter Brausen ein klares Glas. Von Säuren (mit Ausnahme der Flusssäure) wird er nicht angegriffen. — Das feine Pulver ist in kochender Kalilauge, jedoch nicht sehr leicht auflöslich. Die Auflösung giebt mit Salmiak einen flockigen weissen Niederschlag von Kieselerde.

Die sehr zahlreichen Varietäten dieser Gattung sind folgende:

1) Krystallisirter und krystallinischer Qarz. *a)* Bergkrystall in Krystallen, meistens durchsichtig und halbdurchsichtig,

wasserhell, weiss, gelb (weingelb — Citrin), braun (nelkenbraun — Rauchtopas), selten schwarz (Morion). Die grössten und in Hinsicht auf Farblosigkeit und Durchsichtigkeit vollkommensten Bergkrystalle werden in den Alpen in grossen Drusenräumen (Krystallgewölben) im Glimmerschiefer gefunden. Auch Madagaskar, Ceylon und Brasilien liefern schöne und zum Theil sehr grosse Bergkrystalle.

b) Amethyst, in Krystallen oder krystallinisch, violblau mit Uebergängen ins Braune und Rosenrothe, durchsichtig bis durchscheinend. Bei allen Varietäten von Amethysten, vorzüglich aber bei den brasilianischen wechseln die zwei rechten und linken Arten von Quarzindividuen in dünnen Schichten oder krystallinischen Blättchen mit einander ab und zwar parallel der äussern Oberfläche der Prismen und Dodekaëder. Selbst im Bruche nimmt man diese Zusammensetzung wahr, sie erscheint aber besonders deutlich und schön, wenn man senkrecht auf die Axe der Prismen geschnittene Platten im polarisirten Lichte untersucht. Der Name Amethyst kommt daher eigentlich nicht nur den violblauen Abänderungen, sondern allen auf diese Weise zusammengesetzten Krystallen und Bruchstücken zu, ihre Farbe mag sein, welche sie wolle. Man findet die schönsten Amethyste, was die Farbe betrifft, in Sibirien, Persien, Indien und Ceylon. Unter den europäischen verdienen die von Cairngoram in Schottland, wegen ihrer Anwendbarkeit zu Schmuckwaaren, die von der Insel May in Irland wegen ihrer Grösse und die von Porkura in Siebenbürgen, wegen der Tiefe ihrer Farbe, einer besondern Erwähnung.

c) Rosen- oder Milchquarz, gewöhnlich derb, rosenroth, durchscheinend, kommt unter anderem in dem Granit des Rabensteines bei Zwiesel in Bayern vor.

d) Gemeiner Quarz in Krystallen und krystallinischen Massen von geringer Durchsichtigkeit, bis an den Kanten durchscheinend, weiss ins Graue, Grüne, Gelbe etc. Fundorte lassen sich ohne grosse Ausführlichkeit nicht angeben, da man den gemeinen Quarz fast in jedem Lande häufig findet. Es bildet ohne Beimengung anderer Mineralien ganze Gebirge wie der Quarzfels (s. d.), auch ist er einer der Hauptbestandtheile des Granites, des Gneises und anderer Gesteine. In der Gestalt von Geschieben und mehr oder minder feinen Körnern, theils lose, theils zusammengebacken und fest, bildet er fast ganz allein die ungeheuern Züge von Sandsteinen und von Sand, womit ein grosser Theil der Erdoberfläche bedeckt ist.

e) Gemengter krystallinischer Quarz:

α) Prasem; innig mit lauchgrünem Amphibol gemengter Quarz in Krystallen und derb; er kommt besonders in den Eisensteingruben von Breitenbrunn in Sachsen vor.

β) Katzenauge (Schillerquarz), fasriger, mit Cyanit und Amianth gemengter Quarz, welcher besonders rundlich geschliffen, ein eigenthümliches Schillern zeigt, grünlich, graulich, gelblich. Die schönsten als Schmucksteine angewendeten kommen als Geschiebe aus Ceylon und Hindostan, minder schöne von Treseburg am Harze und Hof am Fichtelgebirge.

γ) Avanturin, mit sehr kleinen Glimmerschuppen gemengter Quarz von röthlicher oder bräunlicher Farbe; kommt vom Ural und von Madrid.

δ) Eisenkiesel, Gemenge von Quarz mit Eisenoxyd und Thonsilicaten, in Krystallen und derb, undurchsichtig, rothgelb, braun. Er

kommt häufig in den sächsischen, harzer und westphälischen Eisensteingruben vor.

2) Dichter Quarz. *a)* Chalcedon, gewöhnlich in rundlichen und stalactitischen Formen, auch Afterkrystallen; Bruch eben, flachmuschlig, splittrig, halbdurchsichtig bis durchscheinend, wenig glänzend (wachsartig) von mannichfaltigen Farben. Sehr schön findet er sich in den Höhlungen der Mandelsteine auf Island und, den Faröern vor, in der Grube Trevaskus in Cornwall, Tresstian in Siebenbürgen lose in der Erde. — Rothe Chalcedone werden Carniol genannt und sehr geschätzt, wenn sie eine gleichförmige blutrothe Farbe besitzen; der braunrothe Carniol wird Sarder genannt. Zeigt dieser solche Farbe mit Weiss in Lagen wechselnd, so heisst er Sardenix. Wechseln aber blutrothe Streifen mit weissen ab, so nennt man sie Onyx (Carniolonyx). Die Carniole von Cambaya bei Surate in Ostindien kommen in Geschieben im Sandsteine vor und haben ursprünglich eine gelblich- oder rauchgraue Farbe; ihre schönen, rothen Tinten nehmen sie erst durchs Brennen an. — Die lauchgrünen, beinahe grasgrünen Chalcedone, die unter dem Namen Plasma bekannt sind, haben sich bis jetzt nur antik in den Ruinen von Rom gefunden, ihr Vaterland kennt man nicht. — Der Heliotrop, eine andere Abänderung des Chalcedon ist dunkellauchgrün, mit blutrothen Punkten. Kommt in der Bucharei, bei Orsk in Sibirien, am Kogakom in Böhmen, im Fassathale u. s. w. vor. — Der Chrysopras (Prase) ist durch Nickel gefärbter, apfelgrüner, durchscheinender Chalcedon oder Quarz, der unregelmässige Gangtrümmer im Serpentin bildet und zu Gläsendorf, Kosemitz und Grochau in Schlesien vorkommt.

b) Feuerstein; kugelig, knollig; von vollkommen muschligem, schimmerndem Bruche, graugelblich, schwarz, durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend. Zuweilen als Versteinerungsmittel. Er findet sich hauptsächlich in der Kreide, als unregelmässige Lager oder Ausfüllungen von Höhlungen und in der Gestalt von Echiniten und Alcyonien, im südlichen England, in Frankreich, in Norddeutschland und Dänemark, in Polen u. s. w. Nach Ehrenberg sind die Feuersteine nichts anderes als eine Umwandlung des lockern Infusorienkieselmehls in dichte Kieselknollen, woraus sich auch ihr sonderbares Verhältniss zur Kreide (s. d.) erklärt.

c) Hornstein; derb, kugelig und als Versteinerungsmittel von Holz (Holzstein), von muschligem und splittrigem Bruche schimmernd, an den Kanten durchscheinend, weisslich, graulich, röthlich u. s. w. Er findet sich auf Gängen im Urgebirge bei Freiberg, Johann-Georgenstadt und Schneeberg, auf Lagern bei Chemnitz und Penig, als Kugeln im Flötzkalk bei Ingolstadt, im Porphyre eingewachsen bei Landshut in Schlesien. — Der Holzstein im Sandsteine oder Alluvialblende, am Kiffhäuser in Thüringen, bei Chemnitz u. s. w. — Der schiefrige Hornstein, welcher ganze Berge und Lager im Uebergangsgebirge bildet, wie in Sachsen und Böhmen, heisst Kieselschiefer (s. d.)., der schwarze — lydischer Stein.

d) Jaspis; mit viel Thon, Eisenoxydsilicat oder Eisenoxydhydrat etc. gemengter Quarz, undurchsichtig, roth, gelb, braun, grün etc. schliesst sich an den Eisenkiesel an; man unterscheidet Kugel-, Land-, gemeinen und Opaljaspis, von denen sich ersterer besonders in Aegypten findet. — Gemenge von Chalcedon, Hornstein, Jaspis und Krystallquarz heissen Achate. Sie zeigen oft die mannichfaltigsten Farben,

Verbindungen und Zeichnungen kommen hauptsächlich in Kugeln im Mandelstein, Porphyr u. s. w. vor, z. B. zu Oberstein in Rheinbayern, bei Montrose in Schottland u. s. w. Sie werden zu Mörsern für den chemischen Gebrauch, zu Schalen, Tellern etc. geschliffen.

3) Erdiger Quarz; derb, tropfsteinartig, porös, matt, mit erdigem Bruche, gewöhnlich sehr unrein. Hierher gehört der Schwimmstein (in der Kreideformation von Menil Montant bei Paris), der Kieseltuff, Kieselsinter (Geyser auf Island), Fiorit, Trippel (Zwickau, in Böhmen, Hessen etc.).

Der Fulguritquarz (Blitzsinter, Blitzröhren) besteht aus durch den Blitzstrahl zu röhrenförmigen Massen zusammengesintertem Quarzsande, welcher sich im Sande bei Pillau in Preussen, in Polen Schlesien in der Lausitz, bei Dresden, bei Blankenburg am Harze, Rietleben u. a. O., Niedersachsen, in der Sennerhaide, bei Paderborn, in Cumberland und in der afrikanischen Wüste findet.

Quarzbreccie, s. Breccie.

Quarzbrockenfels, s. Quarzfels.

Quarzconglomerat, s. Conglomerat.

Quarzfels, Quarzit, Quarzrock. Wesentlich nur aus Quarz bestehend, körnig, dicht, schiefrig oder breccienartig; Härte des Quarzes. Meist weiss oder hellfarbig. Die Texturvarietäten dieses Gesteines treten in der Regel nur untergeordnet, räumlich nicht sehr verbreitet zwischen andern Gesteinen auf. Die wichtigsten sind:

1) Körniger Quarzfels (gemeiner Quarzfels). Undeutlich körnig, zuweilen zellig und drusig durch Quarzkrystalle. Accessorisch treten darin auf: Turmalin (Schörl), Feldspath, Glimmer, Hornblende, Pistazit, Disthen, Granat, Eisenkies, Rutil, Magneteisenerz und gediegen Gold. Durch Beimengung von viel Turmalin geht das Gestein über in Schörlfels, durch viel Glimmer in Greisen. Charakteristische Fundorte sind z. B. ein zwei Meilen langer Quarzfelsgang bei Asch in Böhmen, die sogenannten Butterfelsen bei Frauenstein im Erzgebirge, die Quarzfelsgänge im Granit bei Bautzen und bei Rumburg in der Oberlausitz.

2) Dichter Quarzfels, geht so vollständig in den körnigen über, und kommt so gewöhnlich mit demselben zusammen vor, dass er kaum als eine besondere Varietät aufgezählt zu werden braucht. Auch die accessorischen Gemengtheile sind dieselben. Ein charakteristischer Fundort ist der sogenannte Porcellanfels bei Reinsberg, unweit Freiberg in Sachsen.

3) Quarzschiefer (schiefriger Quarzit). Die schiefrige Textur desselben ist in der Regel durch parallel vertheilte Glimmerblättchen veranlasst; durch ihre quantitative Zunahme geht das Gestein über in Glimmerschiefer, durch Turmalinbeimengung in Schörlschiefer. Sehr oft zeigt der Quarzschiefer neben der Schiefertextur auch noch einen sehr deutlichen Linearparallelismus, sowohl durch lineare Vertheilung länglicher Glimmerblättchen, als auch durch eine zarte Furchung oder Streifung der parallelen Flächen. Er enthält ausser dem Glimmer seltener accessorische Beimengungen, als die vorgenannten Quarzfelsvarietäten. Ein sehr charakteristischer Fundort ist der Schirmerwald bei Freiberg im Erzgebirge, wo das Gestein eine untergeordnete Einlagerung im Gneis bildet. Sehr häufig kommt er im Glimmerschiefer vor.

4) Quarzbrockenfels, Quarzstücke sind zu einer festen Breccie verbunden durch Quarz oder durch Eisenkiesel. Nach seiner Textur

Textur gehört das Gestein somit zu den Breccien, da aber Bruchstücke und Bindemittel bei kieseliger Natur sind und übrigens der Quarzbrokkenfels unter gleichen Verhältnissen mit dem körnigen Quarzfels, ja sehr oft mit ihm zusammen vorkommt, so rechnen wir ihn auch mit zu den Varietäten des Quarzfelses. Zuweilen sind die Bruchstücke des Quarzbrockenfelses von krystallinischen Quarzrinden mit radialer Axenstellung umgeben; v. Weissenbach hat diese Textur, Sphärentextur genannt. Auch eine Zone von Eisenkieshexaëdern umgiebt manchmal die Fragmente. Sehr charakteristisch kommt derselbe in der Gegend von Schwarzenberg im Erzgebirge vor, wo er in Gestalt kleiner Felsen aus dem Glimmerschiefer hervorragt.

Anmerkung. Auch der Kieselsandstein und der Krystallsandstein bestehen wesentlich nur aus Kieselerde oder Quarz und könnten aus diesem Grunde hierher gerechnet werden. Die Art ihres Vorkommens ist aber eine ganz andere; deshalb und wegen ihrer übrigen Verwandtschaft gruppire ich sie zu den Sandsteinen.

Quarzfreier Porphyr, s. Glimmerporphyr, Minette, Hornblende und Feldspath-Porphyr.

Quarzführender Porphyr, s. Granit-, Quarz- und Syenitporphyr.

Quarzit, s. Quarzfels.

Quarzporphyr, Felsitporphyr, rother Porphyr, Euritporphyr. Die Felsitgrundmasse enthält Krystalle von Feldspath und Quarz. Die Grundmasse dieser Porphyre zeigt ausserordentlich viele Modificationen der Färbung und des Aggregationszustandes. Ihre Färbung ist vorherrschend allerdings röthlich, gelblich oder bräunlich, aber auch weisse, graue, grünliche, violette, blauliche oder bunte Nüancirungen kommen vor. Sie zeigt besonders häufig jene Modificationen, welche zu den Unterscheidungen von Hornstein-, Feldstein-Thonstein und Thonporphyr Veranlassung gegeben haben. Es treten aber auch manche eigenthümliche Texturerscheinungen hinzu, welche Umstände theils einzeln, theils in ihrer Verbindung die Unterscheidung einer ziemlichen Anzahl von Varietäten dieses sehr verbreiteten Gesteins veranlassen, wodurch aber immer noch lange nicht alle kleinen Modificationen seiner Erscheinung festgestellt werden können und sollen. Der Beschreibung des localen Auftretens muss ja überhaupt bei jedem Gesteine vieles überlassen bleiben. Die Feldspathkrystalle sind meist Orthoklas, neben diesen treten aber zuweilen auch solche von Oligoklas (oder Albit) auf, der Quarz bildet regelmässige Doppelpyramiden, oder nur krystallinische Körner. Accessorische Gemengtheile finden sich verhältnissmässig nur selten in den Quarzporphyren, zu nennen sind als solche entwa: Pinit, Hornblende, Chlorit, Pistazit, Granat, Pingnit, Eisenkies, Magneteisenerz, Eisenglanz und Eisenrahm. Als accessorische Bestandmassen zeigen sich zuweilen Adern, Nester oder Concretionen, manchmal kugelförmige von Kalkspath, Quarz, Amethyst. Hornstein, Chalcedon, Achat, Jaspis, Steinmark, Opal, Pingnit, Flussspath, Schwerspath, Eisenglanz und Manganerz. Ganz besonders häufig aber enthält derselbe auf seinen vielen glatten Klüften dunkle Dendriten von Mangansuperoxyd. Seine Absonderung besteht in der Regel in einer sehr starken unregelmässigen Zerklüftung, doch kommt auch sehr regelmässige Säulen- und Plattenform vor. Er findet sich besonders häufig in Gebirgsgegenden, in welchen auch Granit auftritt, mit dem

seine chemische Zusammensetzung der Art übereinstimmt, dass man ihn häufig als eine blosse Texturvarietät desselben Materials ansehen kann. Er bildet ausgedehnte Gebiete, kleine Kuppen und weit fortsetzende Gänge, namentlich zwischen krystallinischen Schiefergesteinen und ragt oft als zackige Felsmasse hervor. Mit ihm sind zuweilen Tuffbildungen verbunden und an seinen Rändern Reibungsbreccien. Als Texturvarietäten unterscheiden wir nun nach den oben entwikelten Rücksichten folgende:

1) Gemeiner Quarzporphyr; dieser ist aber wieder verschieden nach der Beschaffenheit und Färbung der Grundmasse als sogenannter Hornstein, Feldstein, Thonstein und Thonporphyr, gelber, rother, brauner, violetter und grüner Porphyr, nach dem Vorherrschen der Krystalle als quarzreicher oder quarzarmer, feldspathreicher und feldspatharmer, überhaupt krystallreicher oder krystallarmer Quarzporphyr; letzterer geht über in Felsitfels, wie der quarzarme in Feldspathporphyr. Auch die Grösse der Krystalle ist ungleich, sie steigt bis zu einem Zoll im Durchmesser. Alle diese Erscheinungen zeigen sich ungemein charakteristisch an den sehr ausgedehnten Quarzporphyren des Thüringer Waldes, viele derselben finden sich auch an den Porphyren der Gegenden von Meissen und Tharand, sowie bei Botzen in Tyrol. Bei der grossen Verbreitung dieser Varietät mehr einzelne Localitäten zu nennen, erscheint überflüssig.

2) Bunter Porphyr (Muster- oder Kattunporphyr). Die Grundmasse ist bunt gefleckt oder wurmförmig gezeichnet, im übrigen entspricht das Gestein den krystallarmen Abänderungen der Varietät 1). Leukersdorf bei Chemnitz in Sachsen.

3) Bandporphyr (Schalenporphyr, gestreifter Porphyr). Die Grundmasse, welche gewöhnlich nur wenig kleine und fest verwachsene Krystalle enthält, ist in dünne, unter sich parallele, aber oft sehr gebogene, gekrümmte Lagen gesondert, welche gewöhnlich auch etwas ungleich gefärbt sind. Bei säulenförmiger Absonderung bringt das ein damascirtes Ansehen der Säulenoberflächen hervor, so am Wagenberge bei Weinheim im Odenwalde. Diese gestreifte Varietät ist überhaupt ziemlich häufig, besonders schöne Beispiele liefern Winterstein und Asbach am Thüingerwalde, Dobritz bei Meissen, Mohren bei Tharand in Sachsen.

4) Flasriger und schiefriger Porphyr. Er zeigt eine oft mit linearer Streckung verbundene Schiefertextur. Lennegegenden. (vergl. v. Dechen in Karstens Archiv für Mineralogie. Bd. XIX, S. 367.)

5) Kugelporphyr (Pyromerid). Es treten entweder in der Grundmasse sehr viele kleine sphäroidische Concretionen von dichter radialstrahliger oder concentrisch schaliger Beschaffenheit auf, die mehr oder weniger scharf als Kügelchen von ihr abgesondert sind, oder das Gestein erhält mehr vereinzelt grössere Felsitkugeln, deren Grösse bis zu der eines Menschenkopfes steigt und die dann oft im Innern Quarzdrusen oder Chalcedonkerne von unregelmässiger Gestalt enthalten. Solcher Kugeln sind auch zuweilen mehre zu traubenförmigen Massen verwachsen. Die erstere Erscheinung findet sich sehr charakteristisch bei Thierstein im Fichtelgebirge, die letztere sehr häufig am Thüringer Walde, z. B. am Schneeberg bei Ilmenau und am Regenberge bei Friedrichsroda.

6) Mühlsteinporphyr (poröser Porphyr) mit drusiger Textur. Das Gestein hat ein rauhes, zelliges, zerfressenes Ansehen und ist von

vielen unregelmässigen Hohlräumen durchzogen, deren Wände meist mit kleinen Quarzkrystallen besetzt sind, wodurch diese Varietät oft sehr geeignet zu Mühlsteinen wird. Tännebergsthal bei Eibenstock in Sachsen, Dellberg bei Suhl, Regenberg bei Friedrichsroda und manche andere Punkte am Thüringer Walde. Wirklich blasige und mandelsteinartige Textur scheint bei eigentlichen Quarzporphyren nicht vorzukommen.

Quarzpsammit
Quarzsandstein } s. Quarzfels.

Quarzschiefer, s. Quarzfels.

Quatembergeld, s. Bergwerkseigenthum.

Quecksilber. I. Eigenschaften. — Chemisch reines Quecksilber erhält man aus dem käuflichen, welches oft Wismuth, Blei, Zink u. s. w. enthält, wenn man es mit einer Auflösung von Eisenchlorid schüttelt, abwäscht und trocknet; oder, wenn man künstlich dargestellten Zinnober mit Eisentheilen oder mit gebranntem Kalk in eisernen Retorten destillirt. — Das Quecksilber unterscheidet sich durch seinen tropfbarflüssigen Zustand von allen übrigen Metallen; es wird erst bei 40° C. fest, wobei es weich und dehnbar erscheint. Sein spec. Gew. = 1360. Von 0 bis 100° dehnt es sich um 0,018153 aus und selbst in höheren Temperaturen ziemlich genau proportional denselben. Es gehört zu den flüchtigsten Metallen, da man schon bei 20° eine Dampfbildung beobachtet, aber erst bei 360° siedet es und verwandelt sich in Gas. An der Luft ist es unveränderlich; bis fast zum Sieden erhitzt oxydirt es sich jedoch langsam, während das so entstandene Oxyd bei höherer Temperatur sich wieder zersetzt. Es wird von Salpetersäure, Königswasser und von kochender concentrirter Schwefelsäure aufgelöst.

Man kennt zwei Oxyde: das Quecksilberoxydul, ein schwarzes Pulver, durch Zersetzung eines Quecksilberoxydulsalzes mittelst Kali zu erhalten und leicht reducirbar; und Quecksilberoxyd, eine rothe krystallinische Masse, durch Erhitzen von Quecksilber an der Luft oder von basisch salpetersaurem Quecksilberoxyd, oder im fein zertheilten Zustande als gelbes Pulver aus Quecksilberoxyd-Auflösungen durch Kali darstellbar. Unter den Oxydulsalzen ist das Quecksilberchlorür oder Kalomel durch seine Unlöslichkeit ausgezeichnet. Es findet sich als Mineral, jedoch selten, und heisst Quecksilberhornerz. Das Chlorid ist in Wasser auflöslich.

Schwefelquecksilber oder Zinnober ist das wichtigste Quecksilbererz, als rothe Farbe bekannt und künstlich durch Erhitzen von Quecksilber mit Schwefel und Sublimation zu erhalten. Zu Idria stellt man Zinnober im Grossen dar, indem man 42 Pfund Quecksilber und 8 Pfund Schwefel in geriefte Fässer bringt, welche man 2—3 Stunden sich um ihre Axe drehen lässt. Dabei verbinden sie sich zu amorphem, schwarzem Schwefelquecksilber. 100 Pfund desselben werden dann in einem gusseisernen Kolben mit Helm sublimirt. Bei einer bestimmten Temperatur erfolgt plötzlich unter schwacher Detonation die Umwandlung in Zinnober, worauf man den eisernen Helm mit einem irdenen vertauscht, und die Sublimation dann bis zu Ende führt. Er kommt theils als Stückzinnober, theils zwischen Mühlsteinen gemahlen und geschlämmt, mit etwas Kalilauge gekocht und ausgewaschen (um freien Schwefel zu entfernen) in den Handel.

II. Quecksilbererze. — Das Quecksilber findet sich nur an wenigen Punkten in grösserer Masse, um einen Bergbau darauf betreiben zu können. — Fast das einzige Erz ist der Zinnober, der aber gewöhnlich mit Kalkstein, Sandstein oder bituminösem Schiefer innig vermengt ist. Er führt demnach verschiedene Namen: Stahlerz, Lebererz, Korallenerz, Ziegelerz, deren Quecksilbergehalt von 10—60 Procent variirt, während der reine Zinnober 86 Proc. Metall enthält. — Gediegen Quecksilber ist wahrscheinlich eine secundäre Bildung aus Zinnober, die diesen fast überall begleitet. — Ausserdem findet sich Quecksilber im Quecksilberhornerz, im Amalgam, in einigen Fahlerzen, mit Platin und Selen.

Das Probiren der Quecksilbererze. — Indem wir auf die Werke von Kerl (Hüttenkunde II, 284) und Bodemann (Probirkunst, bearbeitet von Kerl, 7. Abschn. §. 82) verweisen, geben wir hier eine gedrängte Uebersicht des Gegenstandes.

A. Die Proben auf trocknem Wege beruhen darauf, das schon freie, durch Zuschläge, d. h. Eisen, Pottasche, Soda, schwarzen Fluss, Kalk etc. aus seinen Verbindungen frei zu machende Quecksilber in eisernen thönernen oder gläsernen Retorten abzudestilliren, zu condensiren und aufzufangen.

1) Von gediegenem Quecksilber und von Amalgamen werden einige Loth Probirgut in eine gläserne oder eiserne Retorte gethan, die man anhaltend in nicht zu hoher Temperatur erhält; der Retortenhals mündet in eine theilweise mit Wasser angefüllte Vorlage und ist mit feucht zu haltendem Papier oder Leinen umwickelt, welcher in das stets kalt zu haltende Wasser der Vorlage eintaucht. Bilden sich in den Vorlagen keine Quecksilbertropfen mehr, so sucht man die im Halse der Retorte vorhandenen Tröpfchen durch Klopfen zum Ausfluss zu bringen, kehrt endlich den Hals mit einer Feder aus und lässt das Quecksilber, wenn es nicht zusammenfliessen sollte, einmal mit Wasser aufkochen oder reibt es mit etwas Kalkmehl und Wasser zusammen. Nachdem das dem Quecksilber anhaftende Wasser mit Löschpapier oder durch gebrannten pulverförmigen Kalk weggenommen, wird ersteres in einem tarirten Gläschen gewogen.

2) Reichere Zinnobererze werden in Mengen von 16—100 Loth Civilgewicht, je nachdem sie mehr oder weniger reich sind, mit der Hälfte bis gleichem schwarzem Fluss, in einer thönernen oder gusseisernen Retorte erhitzt, wobei schon in starker Rothgluth eine vollständige Zersetzung des Erzes eintritt. Jemehr der Quecksilbergehalt der Erze sinkt, desto ungenauer werden die Resultate. Bei 1 — 5 Procent Quecksilbergehalt entfernt sich der gefundene Gehalt von dem wirklichen schon bedeutend.

Enthält der Zinnober Arsen oder Arsenverbindungen, so erhitzt man denselben in einer Retorte mit dem Vier- bis Fünffachen seines Gewichtes Glätte allmälig und nur mässig, wobei sich Quecksilber verflüchtigt, das Arsen aber in der zurückbleibenden schlackigen Masse zurückgehalten wird. — Sehr arme Zinnobererze werden auf die Weise probirt, dass man eine grössere Quantität mit Königswasser digerirt, filtrirt, das Filtrat zum Trocknen dampft und die trockne, Quecksilberchlorid enthaltende Masse mit dem dreifachen Gewichte schwarzen Fluss in einer Glasretorte bei nicht zu hoher Temperatur erhitzt.

B. Proben auf nassem Wege. — 1) Liebig's Methode besteht darin, dass man das in einer Verbindung enthaltene Quecksilber als salpetersaures Quecksilberoxyd in Lösung bringt, weshalb Sublimat und Kalomel zuvor durch Kali zersetzt und der ausgewaschene Niederschlag in Salpetersäure wieder gelöst werden muss.

2) Streng's Methode besteht darin, dass man die quecksilberhaltige Substanz in Salzsäure auflöst, aus der Bürette überschüssiges, titrirtes Zinnchlorür zusetzt, dessen verbrauchte Menge man sich anmerkt und so lange erwärmt, bis sich alles Quecksilber reducirt und fest zusammengeballt hat, was noch unter der Siedhitze geschieht.

III. Die Gewinnung des Quecksilbers. — Bei der hier nur allein zu berücksichtigenden Gewinnung des Quecksilbers aus Zinnober kommt es auf die Abscheidung des Schwefels und die bei 360° C. erfolgende Destillation des frei gemachten metallischen Quecksilbers an. Die Abscheidung des Schwefels kann durch Röstung, wobei sich derselbe in schweflige Säure verwandelt und das Quecksilber unoxydirt sich verflüchtigt, oder durch Zuschläge (Kalk, Eisenhammerschlag) bewirkt werden. Enthalten die Erze Kalk, so wirkt dieser bei der Röstung zerlegend ein. Ausser durch Anwendung dieser verschiedenen Mittel zur Isolirung des Quecksilbers aus Zinnober unterscheiden sich die an verschiedenen Orten ausgeführten Quecksilbergewinnungsmethoden noch durch Anwendung verschieden construirter Destillationsvorrichtungen, und lassen sich dieselben danach mit Kerl in folgende Abtheilungen bringen:

Erste Abtheilung. Zerlegung des Schwefelquecksilbers durch Röstung).

1. Abschnitt. In Nadeln. Altwasser in Ungarn (quecksilberhaltige Fahlerze).

2. Abschnitt. Schachtöfen.

1. Capitel. Die Condensation der Quecksilberdämpfe geschieht in gemauerten oder eisernen Kammern. Idria in Illyrien.

2. Capitel. Die Condensation der Quecksilberdämpfe geschieht in röhrenförmig zusammengefügten Thongefässen (Aludeln) oder in Thonröhren (Almaden) in Spanien.

3. Abschnitt. In Flammöfen. Neueres Verfahren für ärmeres Erzklein in Idria.

Zweite Abtheilung. Zerlegung des Schwefelquecksilbers in geschlossenen Räumen durch Zuschläge.

1. Abschnitt. Mittelst Eisenhammerschlags in einem Glockenofen. Hergowitz in Böhmen.

2. Abschnitt. Mittelst Kalkes in eisernen Retorten. Obermoschel, Landsberg, Potzberg und Stahlberg in Rheinbayern, Californien.

3. Abschnitt. Mittelst Kalkes in thönernen Retorten. Szalathna in Siebenbürgen.

Dritte Abtheilung. Zersetzung des Schwefelquecksilbers durch Röstung und durch Zuschläge in Schachtöfen. Californien.

Die Darstellung des Quecksilbers aus Zinnober beruht entweder darauf, dass man ihn in eigenen Oefen röstet oder in Retorten mit Kalk oder Eisen destillirt.

1) Darstellung des Quecksilbers zu Almaden in Spanien. — Hier wird in Europa bei weitem die grösste Menge Quecksilber gewonnen. Der Zinnober kommt mit Quarz und Kalkspath im

Thonschiefer vor, der in der Nähe der Gänge oft ganz davon durchdrungen ist.

Die Oefen stehen je zu zweien mit der Rückwand aneinander; ein solcher Ofen besteht aus einem cylindrischen Raume, der mittelst eines gemauerten mehrfach durchbrochenen Gewölbes in zwei Etagen getheilt wird. Auf das Gewölbe wird zuerst das Erz in grössern Stücken geschichtet, darüber bringt man die kleineren Stücke und obenauf kommen Backsteine, die man aus Lehm, Erzstaub und anderem Quecksilber führenden Staube geformt hat. Aus der oberen Kammer des Ofens treten die Dämpfe und Gase durch Oeffnungen in eine Reihe von irdenen Vorstössen, die ineinander gesteckt und Aludeln genannt werden. Das verdichtete Quecksilber sickert durch die Fugen der Vorstösse, welche in der Reihe das tiefste Niveau einnehmen, und fliesst durch eine Rinne in Sammelbecken. Die Ofengase gelangen nun mit den noch nicht condensirten Quecksilberdämpfen in eine Kammer, wo sich Quecksilberstaub absetzt, der von Zeit zu Zeit herausgenommen wird. Nachdem das flüssige Quecksilber davon abfiltrirt ist, wird der Rückstand mit Thon zusammengeknetet, zu Backsteinen geformt und dann im Ofen, wie oben angegeben ist, destillirt. In dem untern Ofenraume wird mit Waasen gefeuert, um den obern Raum mit den Quecksilbererzen in die erforderliche Hitze zu bringen. Das Brennen dauert 12—18 Stunden. Nach drei bis vier Tagen ist der Ofen hinlänglich erkaltet; er wird ausgeräumt und neu beschickt.

2) Quecksilbergewinnung zu Idria. — Früher, zum Theil auch noch jetzt, hatte man grosse viereckige Schachtöfen, in denen die Erze auf Thonschüsseln, die über durchbrochenen Gewölben standen, unmittelbar von der Flamme getroffen wurden. Der Ofen bestand aus zwei oder drei Etagen, war aber bis auf seitliche Oeffnungen ganz geschlossen. Durch diese traten die Gase und Dämpfe in mehre Kammern, die durch Zwischenwände getrennt waren und durch abwechselnd oben und unten angebrachte Oeffnungen in denselben mit einander communicirten, während zuletzt das nicht Verdichtete aus einer Esse ausströmte. Die Oefen, in denen Schlieche gebrannt wurden, setzten in drei Etagen 1800 Schüsseln und jede derselben 40 Pfund. Man brachte bei einem Brande in einem Doppelofen 85—90 Centner Quecksilber, d. h. 6—7 Procent Erzschliechs aus. Diese Oefen hatten einen beträchtlichen Quecksilberverlust zur Folge.

Man hat deshalb in neuerer Zeit besser construirte Flammöfen eingeführt. Ein solcher Quecksilberofen besteht im wesentlichen aus einem grossen Flammofen, auf dessen beiden Seiten eine Reihe von Verdichtungskammern liegt. Das Erz wird in drei übereinander liegenden Gewölben eingesetzt. Die grösseren Stücke, etwa 50 Centner, werden auf ein Gewölbe aufgestürzt. Der Raum über dem ersten Gewölbe wird völlig mit grossen Erzstücken besetzt. Auf das zweite Gewölbe kommt das Erz in kleinern Stücken, und auf das dritte Gewölbe bringt man allen feinern Erzstaub, sowie die Quecksilberrückstände von der früheren Arbeit, und zwar setzt man die staubigen Erztheile in irdenen Schalen ein. Nachdem der Ofen besetzt ist, wird auf dem Roste anfangs schwach, allmälig stärker gefeuert. Das Schwefelquecksilber wird in dem heissen Luftstrome, welcher aus den Feuerräumen mittelst kleiner Canäle in den Ofen dringt, geröstet und die Quecksilberdämpfe werden in Verdichtungskammern fortgeführt. Der grösste Theil des

Quecksilbers verdichtet sich in den drei ersten Kammern und fliesst mittelst Rinnen in einen Behälter. In den letzten Kammern wird viel Wasser und etwas Quecksilber verdichtet. Da sich diesem auch viel Staub beigemengt hat, so wird es mittelst besonderer Rinne besonders gesammelt und durch Filtration gereinigt. Die Rückstände kommen wieder in den Ofen. Um aus den entweichenden Gasen den letzten Quecksilberdampf zu verdichten, lässt man auf geneigten Planken, die von einer Wand zur andern reichen, Wasser fliessen. Die Gase müssen zwischen den einzelnen Planken circuliren, ehe sie in die Luft entweichen können. Das Quecksilber wird durch Zwillich filtrirt und in schmiedeeiserne Flaschen gefüllt, von denen jede etwa 60—65 Pfund Quecksilber enthält.

Die Idriaer Erze sind sehr verschieden. Das reichste Erz, welches 50—60 Procent Quecksilber giebt, das sogenannte Stahlerz, findet sich im Kalksteine; das Lebererz giebt 40—50 Procent Quecksilber und ist ein inniges Gemenge von Zinnober mit einem sehr bituminösen Schiefer; die Ziegelerze liefern nur 10—20 Proc. Quecksilber und bestehen aus Schiefer oder quarzigem Sandstein, in denen der Zinnober nur sparsam eingesprengt ist.

In einem solchen Ofen können täglich 133 Ctr. Erz und 100 Ctr. Schliech verarbeitet werden. Bei einem mittlern Gehalte von ¾—1 Pfd. Quecksilber im Centner beträgt der Metallverlust 5—10 Procent. Das meiste Quecksilber verdichtet sich in den Röhren, die durch fliessendes Wasser gekühlt werden. Es ist mit Russ etc. gemengt und heisst die Stuppe; dieselbe wird auf Schüsseln getrocknet und dann auf einer hölzernen geneigten Bühne zerrieben, wobei das Metall abfliesst. Die Rückstände, die noch 50—60 Proc. enthalten, werden auf Schüsseln in die erste Kammer gestellt, wo sie während des Brennens ihren Quecksilbergehalt verlieren.

In neuerer Zeit sind, um eine ununterbrochne Quecksilberdestillation herbeizüführen, verschiedene Schacht- und Flammöfen angewendet, von denen wir die wichtigsten kennen lernen wollen. — Zur Aufarbeitung des armen Erzkleins wendet man mit gutem Erfolge die von Alberti erfundenen und eingeführten Flammöfen (Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1854, Nr. 44) an.

Man macht deshalb die reicheren Erze, welche von der ganzen Erzeugung an Quecksilber die grössere Hälfte liefern und im Durchschnitt 4 — 8 Procent Quecksilber enthalten, in Schachtöfen mit vielen gemauerten Condensationskammern zu Gute; die ärmern kleinern Erze mit ¾—1 Proc. Quecksilbergehalt dagegen in den erwähnten Flammöfen. Diese haben einen aus Ziegeln hergestellten flachen Herd, worauf das Erz in drei Abtheilungen vertheilt wird. Die aus 50 Centner in Stücken von 2 — 3 Cubikzoll bestehende Ladung gelangt durch eine Oeffnung im Gewölbe auf die hinterste vom Feuer entfernteste dritte Abtheilung und wird später auf die zweite und erste gebracht, wo sie drei Stunden bleibt und einmal ungeschaufelt wird. Sobald die erste Abtheilung in eine zwischen Herd und Feuerraum mündende Brandgasse entleert ist, rückt man die beiden andern Abtheilungen vor und besetzt die letzte mit frischem Erzschlieche man behandelt sie vier Stunden lang. Die Quecksilberdämpfe treten gemeinschaftlich mit den Verbrennungsproducten durch einen Fuchs in eine Vorkammer, aus dieser in zwei nach aussen geneigte, von kaltem aus einer Röhre tröpfelnden

Wasser abgekühlte Röhren, welche in grosse zwei Etagen übereinander bildende Kammern münden. Diese communiciren durch andere Röhren mit einer durch Scheidewände abgetheilten Esse. Das meiste Quecksilber verdichtet sich in den Röhren und ist mit Stuppe gemengt, welche auf Schüsseln getrocknet und auf einer hölzernen geneigten Bühne zerrieben wird, wobei das Metall abfliesst. Aller Staub (Stuppe) aus den Flammöfen wird in einem eigenen Ofen mit Pultfeuerung in eisernen Röhren erhitzt, welche mit in einem Wasserbassin liegenden Condensationsröhren in Verbindung stehen, aus denen das Quecksilber in ein Reservoir ausfliesst.

Ein solcher Albertischer Ofen, deren je zwei nebeneinanderstehen, verarbeitet täglich 133 Centner Erz und 100 Centner Schliech bei 5—10 Procent Quecksilberverlust. Die noch 50—60 Procent enthaltenden Rückstände werden auf Schüsseln in die erste Abtheilung gestellt. Bei Schachtöfen und gröbern Erzen braucht man auf einen Centner Quecksilber 25, bei Flammöfen etwa 50 Cubikfuss Fichtenscheitholz.

Nach einer durchschnittlich $31\frac{1}{3}$ monatlichen Betriebsdauer in den Jahren $18\frac{49}{51}$ producirten drei Doppelöfen, jeder aus zwei Flammöfen bestehend, aus 475,466 Centner 63 Pfund Erzklein und Hüttenzeug mit 1,53 Procent Quecksilber oder 7300 Centner $23\frac{1}{2}$ Pfund Gehalt: 2784 Ctr. 75 Pfd. metallisches Quecksilber und 4385 Ctr. 77 Pfd. Hüttenzeuge mit 3008 Ctr. $40\frac{1}{2}$ Pfd. Quecksilbergehalt bei einem Aufwand von $5500\frac{1}{6}$ Klafter à 100 Cubikfuss Holz. Man verarbeitete in einem Doppelofen täglich 205 Ctr. 77 Pfd. und es gab ein Centner des in den Erzen enthaltenen Quecksilbers 38,15 Proc. reines Quecksilber, 41,21 Proc. Quecksilber in den Hüttenzeugen und 20,64 Proc. Verlust.

Eine continuirliche Destillation gestattet auch der versuchsweise in Anwendung gekommene Schachtofen vom Consul Hähner in Livorno (Berg- und Hüttenm. Ztg. 1854, Nr. 44). Derselbe besteht aus einem runden Schachte, oben mit einem Aufgebetrichter und auf der Sohle mit einem schräg liegenden Rost versehen. Brennmaterial und Erz werden in abwechselnden Schichten aufgegeben und das abgeröstete Erz durch theilweises Wegziehen der Roststäbe in einem, auf einer Schienenbahn transportabeln Kasten entleert. Die Quecksilberdämpfe treten durch eine mit einem Schieber zu regulirende Oeffnung in vier Condensationskammern und von da in eine, aus drei Abtheilungen übereinander bestehende Esse. Die Condensationskammern sind oben durch Eisenbleche geschlossen, auf welche kaltes Wasser fliesst.

Hähner's Ofen wird hiernach bei Verarbeitung gröberer Erze mit drei bis vier Procent Metall sehr gut, statt der ältern Oefen benutzt werden können; allein an die Stelle der Flammöfen kann er nicht treten, indem diese bei Verarbeitung von armem Erzklein mit durchschnittlich 1,55 Proc. Quecksilber ökonomischere Resultate geben.

3) In Rheinbayern werden die zinnoberführenden Kalksteine von Obermoschel (Landsberg, Pottsberg, Stahlberg) in gusseisernen Destillationsgefässen in einem Galeerenofen erhitzt. Jede Retorte wird mit einem halben Centner Erz beschickt, dem man Kalkstein zusetzt, und die Wasser enthaltende irdene Vorlage luftdicht damit verbindet. Das Quecksilber trocknet man, reibt es mit pulverförmigem gebrannten Kalk und destillirt die Rückstände für sich.

Absonderung übergehend. Bruch flachmuschlig und splittrig. H. = 3,5. G. = 2,75. Farbe grün. Strich etwas lichter, schwach fettglänzend, kantendurchscheinend bis undurchsichtig. Nach Erdmann die Formel: $2(Al^2O^3, SiO^2) + 3(RO, SiO^2) + 3HO$, welche, wenn 3 $RO = 2\frac{1}{3}MgO + \frac{2}{3}FeO$, gleich 43,6 Kieselsäure, 28,9 Thonerde, 13,1 Magnesia, 6,8 Eisenoxydul und 7,6 Wasser erfordern. L. Gmelin und Rammelsberg setzen das Eisen als Oxyd voraus, wonach man die einfachere Formel: $R^2O^3, SiO^2 + RO, SiO^2 + HO$, d. h. dem Cordierit gleich erhält. Im Kolben giebt er Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er schwierig in dünnen Kanten zu blaugrünem Glase, mit Phosphorsalz Eisenfarbe und Kieselskelet. Findet sich zu Brähke bei Brevig in Norwegen im Granit eingewachsen.

Der Praseolith scheint eine metasomatische Bildung nach Cordierit zu sein; nach Haidinger ist in der Wiener Sammlung ein Stück vorhanden, welches im Innern unveränderter Cordierit ist.

Der Iberit von Montoval bei Toledo schliesst sich dem Praseolith an, dessen Formel, nach Norlin, für ihn passt, obwohl R^2O^3 nur durch Thonerde und RO fast nur durch Eisenoxydul und 4,6 Kali repräsentirt wird. Findet sich in grossen scheinbaren hexagonalen Prismen, spaltbar nach dem Prisma und der geraden Endfläche. H. = 2—3. G. = 2,89. Ist graulichgrün und zeigt Glas- bis Perlmutterglanz. Wahrscheinlich ein umgewandelter Cordierit.

Prasin, s. Phosphorcalcit.

Predazzit, Petzholdt. Krystallinisch, doch unbekannte Form, derb; als gauze Gebirgsmasse, von gross- bis kleinkörniger Zusammensetzung. H. = 3,5. G. = 2,63. Farbe schnee- bis grünlichweiss. Auf den Spaltflächen des Individuen glasglänzend, kantendurchscheinend. In den äussern Eigenschaften einem krystallinischkörnigen Kalkstein oder Marmor gleichend. Nach Petzholdt und Roth aus $2CaO, CO^2 + MgO, HO$ aus 77,5 kohlensaurem Kalk, 15,5 und 7 Wasser bestehend. Findet sich zu Predozzo in Tyrol.

Damour war der Ansicht, der Predazzit sei ein inniges Gemenge von Kalkstein und Magnesiahydrat, welches auf den Klüften des Gesteines in feinen, weissen nierförmigen Krusten ausgeschieden ist. Roth bewies dagegen die Selbständigkeit der Verbindungen, machte noch auf ein zweites Gestein aufmerksam, welches er mit dem Namen Pendatit belegt hat. Dasselbe lagert unter dem Predazzit und erscheint als ein dunkelgrauer, dichter Kalkstein, und seine Zusammensetzung ist: $CaO, CO^2 + MgO, HO$. Eine lichtbläulichgraue, feinkörnige Varietät kommt unter den sogenannten Auswürflingen am Monte Somma vor.

Pennit, nach Hermann. Ein mit dem sogenannten Nickelsmaragde vorkommendes Mineral, welches feine, weisse oder grünliche, nierförmige Ueberzüge bildet. H. = 3,5. G. = 2,86, und wesentlich eine durch Nickeloxyd gefärbte Verbindung von $3(CaO\ MgO)CO^2 + HO$ mit 6 Procent Wasser.

Prehnit, exotomer Triphanspath, M. Krystallsystem ein- und einaxig. Die Krystalle erscheinen gewöhnlich als Tafeln oder als kurze rhombische Prismen; sie bestehen aus den sehr kurzen Flächen ($a : b\ \infty c$) eines rhombischen Prisma's = 99° 56′ mit der geraden Endfläche, deren Oberfläche parallel der langen Diagonale gestreift ist. Es finden sich aber auch längere Prismen, mit der Quer- und der geraden Endfläche, sowie mit dem Querprisma

(a:∞b:2c) = 30° 0'. Theilbarkeit findet sich nach der geraden Endfläche ziemlich vollkommen, nach den Prismenflächen unvollkommen. Bruch uneben. Spröde. H. = 6—7. G. = 2,8—2,93. Farblos, auch weiss und grün gefärbt. Strich weiss. Glasglanz auf der vollkommenen Theilungsfläche, und auf der dieser entsprechenden Krystallfläche Perlmutterglanz. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. Wird durch Erwärmen polarisch elektrisch, nach der Richtung der langen Diagonale durch Reibung positiv elektrisch. Chemische Zusammensetzung nach den Analysen von Gehlen, Walmstedt und Amelung: $\dot{C}a^2\dddot{S}i + \dddot{A}l\dddot{S}i + \dot{H}$, mit 4,3 Wasser, 44,4 Kiesel-, 24,6 Thon- und 26,7 Kalkerde, wobei jedoch gewöhnlich etwas Eisenoxyd auftritt. Vor dem Löthrohre schmelzbar, mit starkem Aufblähen und Krümmen zu einem blasigen emailähnlichem Glase. Vor dem Glühen in concentrirter Salzsäure schwer, nach dem Glühen leicht und vollkommen zur Gallerte auflöslich. — Man unterscheidet zwei Varietäten:

1) Blättriger Prehnit (Prehnitspath). Die Krystalle glatt oder mit drusiger Oberfläche; tafelartig, meist nach dem einen Ende der kurzen Diagonale keilförmig verschmälert; mannichfach gruppirt, garben-, fächer- und kegelförmig, woraus krummflächig wulstförmige Aggregate hervorgehen, wenn die Individuen in eine Masse verfliessen; krystallinischkörnige Massen. Farbe berg-, apfel-, zeissiggrün, ins Graulich- und Grünlichweisse. Bruch uneben feinkörnig. Findet sich auf Gängen und Drusenräumen im ältern Gebirge, ausgezeichnet in Tyrol (Ratschinges), Salzburg (Fuschthal), Dauphiné (Bourg d'Oisons), Piemont (Lemmi), ferner in den Pyrenäen (Luz und Barèges), Erzgebirge (Schwarzenberg), Harz (Hahneklippen), auch in Südafrika (Land der Namaquas).

2) Fasriger Prehnit. Kugelig, nierenförmig, stalactitisch, mit drusiger Oberfläche und concentrisch auseinanderlaufend strahliger und fasriger Textur. Spargel-, öl-, apfel-, gras-, lauchgrün, grünlichgrau. Findet sich in Blasenräumen der Mandelsteine und Trappporphyre mit Zeolithen in Rheinpreussen (Reichenbach bei Oberstein), im Fassathale, Schottland (Dumbarton), auf Mull und Skye.

Prellring, ein eiserner, verstählter Ring am Schwanzende eines Hammerhelmes, der beim Niederdrücken dieses Endes durch die Daumen am Wellringe gegen den Prellklotz oder Prellstock, der in der Erde steht, oder mit dem Hammergerüste verbunden ist, stösst. Der Hammerheber kann nicht tiefer niedergehen, erhält aber einen Prell und dadurch wird der Hammer mit Gewalt gegen den Amboss geworfen.

Premse, syn. mit Bremse.

Pressbau: 1) Ein Abbau irgend einer Art, durch welchen die ganze Masse der Lagerstätte ausgehauen wird, ohne etwas stehen zu lassen; 2) jeder nach völligem Aushiebe des nutzbaren Minerals verlassene, oder auch mit Bergen versetzte Abbau.

Presshauen, ein in solcher Weise geführter Abbau.

Privilegien, s. Bergregal.

Probiren der Erze. Der Hüttenmann muss sich genaue Kenntniss von dem Metallgehalte und dem Verhalten der Erze und Hüttenproducte vor der Verhüttung verschaffen, und geschieht diess durch chemische Untersuchung (Probirung) einer kleinen Probe auf trocknem oder nassem Wege, wobei es erlaubt ist, kostbarere Mittel als im Grossen zur Abscheidung der Metalle u. s. w. anzuwenden, wenn nur dadurch

Absonderung übergehend. Bruch flachmuschlig und splittrig. H. = 3,5. G. = 2,75. Farbe grün. Strich etwas lichter, schwach fettglänzend, kantendurchscheinend bis undurchsichtig. Nach Erdmann die Formel: $2(Al^2O^3, SiO^2) + 3(RO, SiO^2) + 3HO$, welche, wenn 3 $RO = 2\frac{1}{3}MgO + \frac{2}{3}FeO$, gleich 43,6 Kieselsäure, 28,9 Thonerde, 13,1 Magnesia, 6,8 Eisenoxydul und 7,6 Wasser erfordern. L. Gmelin und Rammelsberg setzen das Eisen als Oxyd voraus, wonach man die einfachere Formel: $R^2O^3, SiO^2 + RO, SiO^2 + HO$, d. h. dem Cordierit gleich erhält. Im Kolben giebt er Wasser. Vor dem Löthrohre schmilzt er schwierig in dünnen Kanten zu blaugrünem Glase, mit Phosphorsalz Eisenfarbe und Kieselskelet. Findet sich zu Brähke bei Brevig in Norwegen im Granit eingewachsen.

Der Praseolith scheint eine metasomatische Bildung nach Cordierit zu sein; nach Haidinger ist in der Wiener Sammlung ein Stück vorhanden, welches im Innern unveränderter Cordierit ist.

Der Iberit von Montoval bei Toledo schliesst sich dem Praseolith an, dessen Formel, nach Norlin, für ihn passt, obwohl R^2O^3 nur durch Thonerde und RO fast nur durch Eisenoxydul und 4,6 Kali repräsentirt wird. Findet sich in grossen scheinbaren hexagonalen Prismen, spaltbar nach dem Prisma und der geraden Endfläche. H. = 2—3. G. = 2,89. Ist graulichgrün und zeigt Glas- bis Perlmutterglanz. Wahrscheinlich ein umgewandelter Cordierit.

Prasin, s. Phosphorcalcit.

Predazzit, Petzholdt. Krystallinisch, doch unbekannte Form, derb; als ganze Gebirgsmasse, von gross- bis kleinkörniger Zusammensetzung. H. = 3,5. G. = 2,63. Farbe schnee- bis grünlichweiss. Auf den Spaltflächen des Individuen glasglänzend, kantendurchscheinend. In den äussern Eigenschaften einem krystallinischkörnigen Kalkstein oder Marmor gleichend. Nach Petzholdt und Roth aus $2CaO, CO^2 + MgO, HO$ aus 77,5 kohlensaurem Kalk, 15,5 und 7 Wasser bestehend. Findet sich zu Predozzo in Tyrol.

Damour war der Ansicht, der Predazzit sei ein inniges Gemenge von Kalkstein und Magnesiahydrat, welches auf den Klüften des Gesteines in feinen, weissen nierförmigen Krusten ausgeschieden ist. Roth bewies dagegen die Selbständigkeit der Verbindungen, machte noch auf ein zweites Gestein aufmerksam, welches er mit dem Namen Pendatit belegt hat. Dasselbe lagert unter dem Predazzit und erscheint als ein dunkelgrauer, dichter Kalkstein, und seine Zusammensetzung ist: $CaO, CO^2 + MgO, HO$. Eine lichtbläulichgraue, feinkörnige Varietät kommt unter den sogenannten Auswürflingen am Monte Somma vor.

Pennit, nach Hermann. Ein mit dem sogenannten Nickelsmaragde vorkommendes Mineral, welches feine, weisse oder grünliche, nierförmige Ueberzüge bildet. H. = 3,5. G. = 2,86, und wesentlich eine durch Nickeloxyd gefärbte Verbindung von $3(CaO MgO)CO^2 + HO$ mit 6 Procent Wasser.

Prehnit, exotomer Triphanspath, M. Krystallsystem ein- und einaxig. Die Krystalle erscheinen gewöhnlich als Tafeln oder als kurze rhombische Prismen; sie bestehen aus den sehr kurzen Flächen ($a : b \infty c$) eines rhombischen Prisma's = 99° 56′ mit der geraden Endfläche, deren Oberfläche parallel der langen Diagonale gestreift ist. Es finden sich aber auch längere Prismen, mit der Quer- und der geraden Endfläche, sowie mit dem Querprisma

(a:∞b:2c) = 30° 0′. Theilbarkeit findet sich nach der geraden Endfläche ziemlich vollkommen, nach den Prismenflächen unvollkommen. Bruch uneben. Spröde. H. = 6—7. G. = 2,8—2,93. Farblos, auch weiss und grün gefärbt. Strich weiss. Glasglanz auf der vollkommenen Theilungsfläche, und auf der dieser entsprechenden Krystallfläche Perlmutterglanz. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. Wird durch Erwärmen polarisch elektrisch, nach der Richtung der langen Diagonale durch Reibung positiv elektrisch. Chemische Zusammensetzung nach den Analysen von Gehlen, Walmstedt und Amelung: $\dot{C}a^2\ddot{S}i+\ddot{\bar{A}}l\ddot{S}i+\dot{H}$, mit 4,3 Wasser, 44,4 Kiesel-, 24,6 Thon- und 26,7 Kalkerde, wobei jedoch gewöhnlich etwas Eisenoxyd auftritt. Vor dem Löthrohre schmelzbar, mit starkem Aufblähen und Krümmen zu einem blasigen emailähnlichem Glase. Vor dem Glühen in concentrirter Salzsäure schwer, nach dem Glühen leicht und vollkommen zur Gallerte auflöslich. — Man unterscheidet zwei Varietäten:

1) Blättriger Prehnit (Prehnitspath). Die Krystalle glatt oder mit drusiger Oberfläche; tafelartig, meist nach dem einen Ende der kurzen Diagonale keilförmig verschmälert; mannichfach gruppirt, garben-, fächer- und kegelförmig, woraus krummflächig wulstförmige Aggregate hervorgehen, wenn die Individuen in eine Masse verfliessen; krystallinischkörnige Massen. Farbe berg-, apfel-, zeissiggrün, ins Graulich- und Grünlichweisse. Bruch uneben feinkörnig. Findet sich auf Gängen und Drusenräumen im ältern Gebirge, ausgezeichnet in Tyrol (Ratschinges), Salzburg (Fuschthal), Dauphiné (Bourg d'Oisons), Piemont (Lemmi), ferner in den Pyrenäen (Luz und Barèges), Erzgebirge (Schwarzenberg), Harz (Hahneklippen), auch in Südafrika (Land der Namaquas).

2) Fasriger Prehnit. Kugelig, nierenförmig, stalactitisch, mit drusiger Oberfläche und concentrisch auseinanderlaufend strahliger und fasriger Textur. Spargel-, öl-, apfel-, gras-, lauchgrün, grünlichgrau. Findet sich in Blasenräumen der Mandelsteine und Trappporphyre mit Zeolithen in Rheinpreussen (Reichenbach bei Oberstein), im Fassathale, Schottland (Dumbarton), auf Mull und Skye.

Prellring, ein eiserner, verstählter Ring am Schwanzende eines Hammerhelmes, der beim Niederdrücken dieses Endes durch die Daumen am Wellringe gegen den Prellklotz oder Prellstock, der in der Erde steht, oder mit dem Hammergerüste verbunden ist, stösst. Der Hammerheber kann nicht tiefer niedergehen, erhält aber einen Prell und dadurch wird der Hammer mit Gewalt gegen den Amboss geworfen.

Premse, syn. mit Bremse.

Pressbau: 1) Ein Abbau irgend einer Art, durch welchen die ganze Masse der Lagerstätte ausgehauen wird, ohne etwas stehen zu lassen; 2) jeder nach völligem Aushiebe des nutzbaren Minerals verlassene, oder auch mit Bergen versetzte Abbau.

Presshauen, ein in solcher Weise geführter Abbau.

Privilegien, s. Bergregal.

Probiren der Erze. Der Hüttenmann muss sich genaue Kenntniss von dem Metallgehalte und dem Verhalten der Erze und Hüttenproducte vor der Verhüttung verschaffen, und geschieht diess durch chemische Untersuchung (Probirung) einer kleinen Probe auf trocknem oder nassem Wege, wobei es erlaubt ist, kostbarere Mittel als im Grossen zur Abscheidung der Metalle u. s. w. anzuwenden, wenn nur dadurch

die möglichste Trennung derselben aus den Erzen auf dem kürzesten Wege erreicht wird.

Man probirt die Erze:

1) um sie ihrem Metallgehalte entsprechend bezahlen;

2) um nach dem gefundenen Gehalt und den bei dieser chemischen Behandlung sonst wahrgenommenen Erscheinungen den besten Weg der hüttenmännischen Zugutemachung wählen, oder einen bereits bestehenden Hüttenprocess zweckentsprechend abändern und

3) den Hüttenprocess, das Ausbringen, den Metallverlust controliren zu können.

Es lassen sich folgende Proben unterscheiden:

1) Die Nässprobe. Sie dient zur Ermittelung des den Erzen adhärirenden Wassergehaltes durch Trocknen bei einer Temperatur von 100—110° C. und wiederholtes Wägen, bis keine Gewichtsabnahme stattfindet. Gewöhnlich findet das Einwägen nach einem verjüngten Gewichte statt (auf den Oberharzer Silberhütten ist ein Centner Nässgewicht = 1 Loth Civilgewicht, und werden bei nassen Schliegen 42 Centnnr (1 Rost), bei trocknen 39 Centner (1 Roste) Schlieg zur Probe eingewogen; auf den Freiberger Hütten ist 1 Centner Nässgewicht = 15 Pfundtheilen des Landesgewichtes = 75 Gramm, 1 Centner Landesgewicht = 50 Kilogramm = 100 Pfund à 100 Pfundtheile). Zuweilen bestimmt man die Nässe nach dem Civilgewichte (auf dem Oberharzer Eisenhütten wird ein Cubikfuss Beschickung im gewöhnlichen und getrockneten Zustande gewogen). Um eine richtige Durchschnittsprobe zu erhalten, muss man möglichst viel Stellen eines Hauptwerks in Probe nehmen.

2) Die Halden-, Berg-, Kauf- oder mercantilische Probe. Sie hat zum Zweck, den im Grossen ausbringbaren Metallgehalt zu bestimmen, um danach den Werth des Erzes u. s. w. festzusetzen. Es kommt dabei hauptsächlich auf ein richtiges Probenehmen an, damit das Material zur Probe ebenso zusammengesetzt ist, wie die ganze Masse; je grösser die Probe, ein desto genaueres Resultat erfolgt. Die Schwierigkeiten beim Probenehmen eines sehr ungleichartigen Haufwerkes (z. B. von Stein einschliessenden Kupferschlacken) sind oft der Art, dass das Auge des Empirikers ihren Metallgehalt durch Taxiren richtiger herausfindet, als die Probe auf trocknem Wege und selbst als eine genauere Analyse.

Bei grossen Haufwerken von in Stücken vorhandenen Erzen u. s. w. (z. B. Eisensteinen, Schlacken u. s. w.) nimmt man von möglichst vielen Stellen Proben von einigen Pfunden bis zu mehren Centnern, zerschlägt oder zerstampft die gröbern Stücke, schüttet das ganze zu einem conischen Haufen auf, verjüngt diesen durch Halbiren und wiederholt diese Procedur, bis man ein kleines, zum Probiren hinreichendes Quantum Probirgut erhalten hat, welcher fein gerieben und völlig durchgesiebt wird (Oberharzer Eisenhütten).

Bei Anlieferung der Erze in Schliegform nimmt man beim Abwägen mittelst eines Löffels von jedem abgewogenen Centner Probe (Oberharzer Silberhütten).

Bei Substanzen, welche sich nicht zerstossen lassen, z. B. Legirungen (Werkblei, Schwarzkupfer, Blicksilber u. s. w.) bohrt, feilt oder hämmert man von mehren Stellen ab, und unterwirft dieses entweder gemeinschaftlich einer Probe, oder jeden Theil für sich, und nimmt dann den Durchschnitt (Barrenprobe). Auch bringt man wohl die Masse in Fluss,

schöpft mit einem kleinen Löffel von unten herauf etwas aus und verwandelt es durch Ausgiessen in kaltes Wasser über einen Besen in Granalien (Schöpfprobe).

Die verjüngten Probirgewichte haben meist die Eintheilung der Landesgewichte, z. B. auf dem Oberharze ist 1 Centner Probirgewicht = ½ Civilgewicht = 100 Pfund à 32 Loth = 3,654 Gramme; zu Freiberg 1 Probecentner = 3,750 Grammen = 100 Pfd. à 100 Pfundtheile.

Lässt sich gleich die quantitative Löthrohrprobe auf den Hütten als mercantilische Probe, weil man meist zu viel Proben anfertigen muss, nicht immer anwenden, so kann man sich ihrer auf Reisen oft mit Nutzen bedienen.

3) Die Betriebsprobe bezweckt, aus dem Verhalten der Erze im Kleinen auf das im Grossen zu schliessen, z. B, Aufschluss zu erhalten über ihre Schmelzbarkeit für sich und mit Zuschlägen (Möllerprobe der Oberharzer Eisenhütten). Auch ermittelt man mittelst derselben den Metallgehalt der Producte, welche der kurrente Betrieb liefert, um ihre weitere Behandlung danach einrichten zu können, z. B. um zu erfahren, ob eine Schlacke absetzbar ist oder nicht.

4) Die controlirende Probe. Sie wird gewöhnlich auf nassem Wege ausgeführt, um den Metallgehalt möglichst genau zu ermitteln und danach den Verlust beim Ausbringen im Grossen zu bestimmen. Die Proben auf nassem Wege erfordern längere Zeit und grössere Geschicklichkeit von Seiten des Probirers und geben zuweilen nicht so genaue Resultate, als die auf trocknem Wege (Silberproben). Auch haben die trocknen Proben vor denen auf nassem Wege den Vorzug, dass dieselben den metallurgischen Processen mehr oder weniger gleichen und deshalb wichtige Aufschlüsse über dieselben geben können.

5) Die analytische Probe (Analyse), mittelst welcher sämmtliche Bestandtheile eines Erzes u. s. w. auf nassem Wege bestimmt werden. Dieselbe ist unter Umständen erforderlich, wenn noch gar nicht gekannte Erze verhüttet werden sollen, oder es sich um den Aufschluss über die Theorie eines Hüttenprocesses handelt. — Das beste Werk über Probiren ist: Bodemann's Anleitung zur berg- und hüttenmännischen Probirkunst. 2. umgearbeitete Auflage von B. Kerl. Clausthal 1856.

Probirgaden, —gewicht, —kunst, —löffel, —nadeln, —ofen, —scherben, —stein, —tute, —wage, —zange, s. Probiren.

Procyon, s. Raubthiere.

Producta, s. Leptaena.

Productenkalk, s. Zechsteinzeit.

Propterus, s. Ganoiden.

Prosopit, Scheerer. Kommt bei Altenberg in Sachsen mit Glanzeisenerz vor. Zeigt zwei- und einaxige Krystallformen mit Zwei- und Eingliederung am Typus der Octaëder und der Längsflächen wie der Datolith, mit welchem er, wie Dana zeigte, isomorph ist, wogegen Scheerer hinsichtlich der Dimensionen einen Isomorphismus mit Baryt und Herderit nachwies. H. = 4,5. G. = 2,89. Farblos, glasglänzend und durchsichtig. Nach Scheerer besteht er aus 42,33 Thonerde, 30,02 Fluorcalcium, 10,81 Fluorsilicium und 14,84 Wasser. Die meisten Krystalle sind durch die Länge der Zeit in Kaolin umgewandelt, ohne ihre Form einzubüssen. Bisweilen sind sie, wie Brush

und Scheerer zeigten, in grünen oder violetten Fluorit umgewandelt. Ein sehr ähnlicher ist auch von Schlackenwalde bekannt.

Proteolit, s. Gneis- und Thonschiefer.

Protogin, Jurine, Talkgranit. Ein krystallinisch körniges Gemenge von Feldspath, Quarz und Talk. Der Glimmer des Granites ist also in diesem Gesteine durch Kalk vertreten. Dasselbe kommt in der Centralkette der Alpen, z. B. am Montblanc, unter ganz ähnlichen Verhältnissen vor wie der Granit und zeigt auch schiefrige Varietäten; diese kann man dann nennen:

Protogingneis, Talkgneis, Talorthosit. Ein schiefriger Protogin. Derselbe geht über in Talkschiefer. Vorkommen mit dem körnigen Protogin.

Proustit, s. Rothgültigerz, lichtes.

Protosaurus, s. Saurier.

Psammit, s. Sandstein.

Psammobia, **Psammotea**, s. Klaffmuscheln.

Psarolithen, s. Pflanzenversteinerungen.

Psaronius, s. Farren.

Pseudoapatit, s. Apatit.

Pseudochrysolit, s. Obsidian.

Pseudokrystalle, Pseudomorphosen, s. Afterkrystalle.

Pseudomalachit, s. Phosphatkupfererz.

Pseudoporphyr, s. Aphanit.

Psilomelan, syn. mit Schwarzmanganerz.

Pterocera, s. Bucciniten.

Pterodactylus, s. Saurier.

Pterophyllum, s. Cycadeen.

Pteropoden, fossile. Diese Classe der Mollusken enthält Meeresbewohner, die keine Füsse, sondern an den Seiten des Mundes flügelförmige Schwimmflossen besitzen. Viele von ihnen haben keine, einige aber eine trichterförmige, walzenförmige, kugelige oder beutelförmige, selten an der Spitze spiralförmig gebogene Schale. Nach Rang kommen von den Gattungen *Hyalea*, *Cleodora* und *Cuvieria* fossile Schalen im Grobkalk von Bordeaux vor.

Ptycholepis, s. Ganoiden.

Puddeln, Puddelofen, Puddelfrischen, s. Eisen.

Pumpen, s. Wasserhaltung.

Punamustein, s. Nephrit.

Punktkorallen, Milleporiten, haben sehr verschiedenartige Gestalten, sind aber mit kleinen runden Poren, welche von der Mitte nach aussen strahlig divergiren, besetzt. Man kennt einige Arten aus der Kreide. Man unterscheidet bei den Punktkorallen *Millepora*, ästig mit zerstreuten Poren, *Distichipora*, mit zwei Reihen von Poren und sternförmigen Warzen, *Nullipora*, mit äusserst feinen, zum Theil an der Oberfläche gar nicht mehr sichtbaren Poren.

Pupa, s. Helicoiden.

Purbeckkalkstein, s. Wealdengebilde.

Purpura, s. Bucciniten.

Puschkinit, s. Epidot.

Pustulopora, s. Zellenkorallen.

Putorius, s. Raubthiere.

Pütte, ein kleiner Schacht beim süddeutschen Steinsalzbergbau, über einem Langwerke.

Püttenherd, —lauf, —rohr, s. Salz (Steinsalzbergbau).

Putzen, s. Erzlagerstätten.

Pycnodontes und **Polypopterus**, s. Ganoiden.

Pyknit, s. Topas.

Pyknotrop, s. Serpentin.

Pyrallolith, tetartoprismatischer Pikrosminsteatit, M. Krystallsystem ein- und eingliedrig; die Krystalle bestehen aus der Basis und aus der rechten und linken Fläche des verticalen Prisma's, welche unter 94° 36' zu einander und unter 140° 49' zur Basis geneigt sind. Theilbarkeit nach dem verticalen Prisma und nach der Querfläche. Bruch uneben bis erdig. H. = 3,5—4. G. = 2,55—2,6. Farbe weiss ins Grüne; schwacher Fettglanz; an den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. Bestandtheile nach Nordenskiöld: 56,62 Kiesel, 23,38 Talk, 3,38 Thon, 5,58 Kalk, 0,99 Eisenoxydul, 0,99 Manganoxydul, 3,58 Wasser, 6,38 bituminöse Stoffe und Verlust. Vor dem Löthrohre an den Kanten zusammensinternd zu weisslichem Glase. Als Pulver bläulich phosphorescirend. Findet sich krystallisirt und derb von gerade- und auseinanderlaufend stängliger und körniger Zusammensetzung, auch erdig, mit Feldspath, Augit und Titanit, zu Stargard, bei Pargas in Finnland.

Pyrargillit, Nordenskiöld. Undeutliche eingewachsene Krystalle; derb, eingesprengt. Theilbarkeit nicht wahrnehmbar. Wenig glänzend von Fettglanz. Farbe graulich und schwärzlichblau, leberbraun, ziegelroth, letzteres nur in Flocken. An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. H. = 3,5. G. = 2,5. Besteht nach Nordenskiöld aus 43,93 Kiesel, 28,93 Thon, 5,3 Eisenoxydul, 2,9 Kalk, mit etwas Manganoxydul, 1,05 Kali, 1,85 Natron, 15,47 Wasser, bei 0,58 Verlust. Die chemische Formel dafür ist: $2Al^2O^3$, $2SiO^2 + RO$, $SiO^2 + 6HO$. Nach Berzelius: Al^2O^3, $SiO^3 + RO$, $SiO^3 + 4HO$. Lässt beim Erhitzen Wasser fahren und verbreitet dabei einen Thongeruch. Vor dem Löthrohre schwer schmelzbar. Findet sich bei Helsingfors in Finnland im Granite.

Pyrargyrit, syn. mit Rothgültigerz.

Pyrenäit, s. Granat.

Pyrgom, s. Augit.

Pyrgopolon, s. Nautiliten.

Pyrit, syn. mit Schwefelkies

Pyrochlor, octaëdrisches Titanerz, M. Krystallsystem homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind Octaëder, glatt, oft sehr klein, und stets ein- und mit dem Gesteine innig verwachsen, oft erscheinen sie als braune formlose Punkte und Flecken von der Grösse eines Nadelkopfes bis zu der einer Erbse. Theilbarkeit nicht vorhanden. Bruch muschlig. H. = 5. G. = 4,2—4,25. Farbe dunkelbraun, auf frischem Bruche fast schwarz. Strich lichtbraun. Glanz glas- und fettartig. Nur an dünnen Splittern durchscheinend. Bestandtheile nach Wöhler: 62,75 Titansäure, 12,85 Kalk, 5,18 Uranoxydul, 6,80 Ceroxyd mit etwas Zirkonerde, 2,75 Manganoxydul, 2,16 Eisenoxyd, 0,61 Zinnoxyd, 4,20 Wasser, Flusssäure Spur, Talk Spur. Nach Wöhler ungefähr folgende Formel: $2(2RO)^2$ $NiO^3 + NaF$; nach Herrmann ist das Niobium grösstentheils als niobige Säure vorhanden; die Varietät von Brevig enthält auch 4—5 Proc. Uranoxyd und

6—7 Proc. Wasser, aber kein Fluornatrium. Kürzlich hat W ö h l e r in der Varietät aus Sibirien auch 5 Procent Thon gefunden. V o r d e m L ö t h r o h r e für sich sehr schwer zur schwarzbraunen, schlackigen Masse, mit Borax zu rothgelbem, durchsichtigem Glase schmelzbar. In Phosphorsalz leicht und vollkommen lösbar, die Probe ist im Oxydationsfeuer gelb und wird beim Erkalten grasgrün. Mit Soda auf Platinblech starke Manganreaction zeigend. F i n d e t s i c h mit Fettstein, Hornblende und Apatit, im Zirkon-Syenit zu Fredriksvärn und Laurwig in Norwegen; im Granit mit Zirkon, unfern Miask im Gouvernement Orenburg.

Der M i k r o l i t h Sheppard's von Chesterfield in Massachusetts ist als eine Varietät des Pyrochlors anzusehen.

Pyrolusit, s. G r a u m a n g a n e r z.

Pyromerid, s. Q u a r z p o r p h y r.

Pyrometer nennt man die zum Messen der höhern Wärmegrade angewendeten Instrumente und Vorrichtungen. Den in der Technik angewendeten Pyrometern liegen im Allgemeinen folgende Principien zu Grunde.

1) Pyrometer, bei denen die Veränderung des Volums irgend eines Stoffes zum Massstabe dient und zwar:

a) Metallthermometer, wozu man nur solche Metalle nehmen kann, welche sich bei steigender Temperatur möglichst gleichförmig ausdehnen. — Quecksilberpyrometer mit bis 360° C. verlängerter Scala gestatten nur einen beschränkten Gebrauch, da sich das Quecksilber in höhern Temperaturen ungleich ausdehnt und ungenaue Resultate giebt.

Von den manchen andern Metallpyrometern erwähnen wir nur einige. Der von G u i l o n erfundene besteht in einem Platinstabe, welcher mit dem einem Ende auf einer Thonplatte befestigt ist und an diesem der betreffenden Temperatur ausgesetzt wird. Bei der erfolgenden Ausdehnung des Stabes drückt dessen freies Ende gegen den kurzen Arm eines Hebels, wodurch dessen langer Arm gedreht wird und als Zeiger auf einen passend angebrachten Gradbogen Ablesungen der Grade möglich macht. Dieser Apparat hat den Uebelstand, dass zugleich mit dem Platinstabe die Messvorrichtung erhitzt und dadurch verändert und verdorben wird. — D a n i e l l trennt bei seinem Pyrometer den Messapparat von dem Platinstabe, wodurch ein höherer Grad von Zuverlässigkeit erreicht wird; allein die Unbequemlichkeit, dass die Messung erst, nachdem das Instrument aus dem Feuer genommen, stattfinden kann, sowie auch die unsichere Vorrichtung, welche die stattgehabte Ausdehnung des Platins in der Hitze anzeigt, haben diesem Instrumente keinen allgemeinen Eingang verschafft.

b) Die Thonpyrometer wurden schon 1782 von W e d g e w o o d erfunden. Die Einrichtung derselben beruht auf dem verschiedenen Grade des Zusammenziehens des Thons in der Hitze. Thoncylinder werden der zu messenden Temperatur ausgesetzt und zwischen zwei divergirende Leisten geschoben, welche mit einer Eintheilung von 240° versehen sind. Je stärker der Thoncylinder erhitzt wird, umsomehr ist er geschwunden und um so tiefer geht er zwischen den Leisten nieder. Nach W e d g e w o o d entspricht seiner Scala eine Temperatur von 1077,5° F. = 580° C. und jeder Pyrometergrad 132° F. = $73\frac{1}{3}$° C.; jedoch sind die Angaben hierüber verschieden. — Früher wurde dieses Instrument allgemein angewendet, ist jedoch immer mehr ausser Gebrauch gekommen, nachdem man die Erfahrung gemacht hat, dass

sich die Thoncylinder auf ganz gleiche Weise zusammenziehen, wenn man sie längere Zeit einer geringern Hitze oder kürzere Zeit einer höheren Temperatur aussetzt.

c) Luftpyrometer beruhen darauf, dass man ein Platingefäss mit einer doppelt gebogenen engen Glasröhre in Verbindung bringt, deren Schenkel mit Wasser, Quecksilber oder Schwefelsäure gefüllt sind. Wird das Platingefäss der zu ermessenden Temperatur ausgesetzt, so dehnt sich die darin enthaltene Luft aus und treibt die Flüssigkeit in dem graduirten Glasschenkel in die Höhe.

2) Pyrometer, welche die Schmelzbarkeit bekannter Metalllegirungen als Massstab zur Bestimmung der Hitze benutzen. — Man erzeugt von verschiedenen Metallen mit genau bekannten Schmelzpunkten Legirungen, deren Schmelzpunkte sich nach der folgenden Formel ermitteln lassen:

$$x = As + Bs',$$

wo x die gesuchte Schmelztemperatur der Legirung bezeichnet, welche in 1 Theil A Theile eines bei s Grad und B Theile eines bei s′ Grad schmelzenden Metalles enthält. Indem man nun kleine Quantitäten solcher Legirungen mit verschiedenen bekannten Schmelzpunkten auf einer Thonplatte der betreffenden Temperatur während einer gewissen Zeit aussetzt, schmilzt ein Theil der Legirungen, ein anderer nicht und man schliesst daraus auf die an dem fraglichen Punkte herrschende Temperatur. — Dieses Pyrometer ist einfach und bequem anzuwenden und giebt ziemlich genaue Resultate.

3) Bei den elektrischen Pyrometern benutzt man den Einfluss der durch die Hitze erregten Thermoelektricität von im Contact stehenden verschiedenen Metallen, z. B. Eisen und Platin, auf die Ablenkung einer Magnetnadel als Mittel zur Bestimmung der Hitzgrade, und sollen dieselben sehr zuverlässige Resultate geben.

4) Pyrometer, welche diejenige Temperatur als Massstab für den zu messenden Hitzgrad nehmen, die ein der zu messenden Temperatur ausgesetztes Metall einer gewissen Quantität Wasser von bestimmter Temperatur durch Eintauchen ertheilt. Es giebt mehre Methoden dieser Art; der einen, der von S c h w a r z liegt nachstehende Formel zu Grunde:

$$x = \frac{Q \cdot t'}{P + s} + t,$$

in welcher x die zu suchende Temperatur, Q das Gewicht Wasser von der Temperatur t′ vor dem Eintauchen, P das Gewicht des Metalles, s dessen specifische Wärme und t die Temperatur des Wassers nach dem Eintauchen bedeutet.

Pyromorphit, syn. mit B u n t b l e i e r z.

Pyrop, h e x a ë d r i s c h e r G r a n a t, M. K r y s t a l l s y s t e m homoëdrisch regulär; die Krystalle sind Hexaëder mit rauhen und stark gekrümmten Flächen und ohne wahrnehmbare Theilbarkeit. B r u c h vollkommen muschlig. Spröde. H. = 7,5. G. = 3,6—3,8. F a r b e dunkel hyacinthroth, colombin- bis dunkelblutroth; die krystallisirten Varietäten etwas lichter; beim Hindurchscheinen ins Gelbliche geneigt. S t r i c h weiss. G l a s g l a n z, etwas in den Fettglanz neigend. Durchsichtig bis durchscheinend. C h e m i s c h e Z u s a m m e n s e t z u n g ähnlich jener der Granate, in welcher $\ddot{R} = \ddot{Al}$ ist, also: $\dot{R}^3\ddot{Si}^2 + \ddot{Al}\ddot{Si}$, dabei wird $\dot{R}$ durch Magnesia, Eisenoxydul und etwas Kalkerde nebst Manganoxydul dargestellt; ausserdem ist etwas Chromoxydul vor-

handen. Die obige Formel entspricht recht gut der folgenden Analyse von Moberg: 41,35 Kieselerde, 22,35 Thonerde, 15 Magnesia, 9,94 Eisenoxydul, 5,29 Kalkerde, 4,17 Chromoxydul und 2,28 Manganoxydul. Vor dem Löthrohre schmelzbar = 3,5; ertheilt dem Borax smaragdgrüne Farbe. Wird von Säuren nicht angegriffen. — Findet sich selten in deutlichen Krystallen, gewöhnlich in rundlichen Körnern, in sehr grosser Menge am südöstlichen Fusse des böhmischen Mittelgebirges in theils losen, theils eingewachsenen Körnern in einer thon- oder wackenartigen Masse, besonders bei Gitschir, Rowensko, Neupakka, Trziblitz und Podsedlitz. Wird als Schmuckstein wie der Granat benutzt.

Pyrophyllit, Herrmann. Krystallgestalten unbekannt. Theilbarkeit nach einer Richtung ausgezeichnet. Bruch nicht wahrnehmbar. Perlmutterglanz, in den Fettglanz geneigt. Farbe apfelgrün, ins Weisse und Gelbe verlaufend. Halbdurchsichtig bis durchscheinend an den Kanten. Dünne Blättchen biegsam. H. = 1. G. 2,7—2,8. Derb. Zusammensetzungsstücke stänglig, etwas breit, büschel- und sternförmig auseinanderlaufend. Chemische Zusammensetzung nach Herrmann, Rammelsberg, Sjorgren und Genth: Al^2O^3, $4SiO^2+HO$; mit 67 Kieselerde, 28 Thonerde und 5 Wasser. Giebt im Glaskolben erhitzt, Wasser. Zertheilt sich für sich erhitzt fächerförmig und schwillt zu einer wohl zwanzigmal grössern Masse an. — Findet sich mit Quarz in der Gegend zwischen Beresow und Pischminsk bei Katharinenburg in Sibirien und auch in der Gegend von Spaa.

Pyrophysalith, s. Topas.

Pyroretin, Reuss. Derb, in nuss- bis kopfgrossen Knollen oder in mehrzölligen Platten. Bruch muschlig, äusserst spröde und zerbrechlich, leicht pulverisirbar. H. = 2. G. = 1,05—1,18. Farbe pechschwarz. Strich dunkelholzbraun; schwach fettglänzend; ist leicht entzündlich und verbrennt mit heller, stark rauchender Flamme, unter Entwicklung eines aromatischen Geruchs. Ist wahrscheinlich ein durch Einwirkung des Basaltes erzeugtes Educt der Braunkohle. Findet sich in der Braunkohle zwischen Salesl und Proboscht unweit Aussig in Böhmen.

Pyrorthit, s. Orthit.

Pyrosiderit, s. Brauneisenstein.

Pyrosklerit, v. Kobell. Theilbarkeit nach einer Richtung vollkommen, nach einer zweiten auf der ersten senkrecht stehenden, undeutlich. Bruch uneben und splittrig. Perlmutterglanz auf den Theilungsflächen, wenig glänzend, im Bruche matt. Farbe apfelgrün. stellenweise dem Smaragdgrünen sich nähernd, leicht graulichgrün. Strich weiss. Milde. H. = 3. G. 2,74. Besteht nach v. Kobell aus 37,03 Kiesel, 13,5 Thon, 31,62 Talk, 3,52 Eisenoxydul, 1,43 grünem Chromoxyd und 11 Wasser. Chemische Formel daher: $3(2MgO)$ $SiO^2+\ddot{A}l^2O^3+4HO$, oder $4RO$, $SiO^2+(2RO)$ Al^2O^3+4HO. Kieselerde = SiO^3 wird die Formel nach Rammelsberg: $2(3MgO)SiO^3$ $+Al^2O^3$, SiO^3+4HO. Schmilzt vor dem Löthrohre schwierig zu einem graulichen Glase. Löst sich in Borax langsam zu einem grünen Glase auf. Wird gepulvert von concentrirter Salzsäure zersetzt unter Ausscheidung von Kieselerde ohne Gallertbildung. Findet sich mit Chonikrit, zuweilen sehr innig verwachsen, in Begleitung von einem fasrigen, kalkähnlichen Minerale auf der Insel Elba.

Pyrosmalith, axotomer Perlglimmer, M., Pyrodmalith. Krystallsystem drei- und einaxig; die Krystalle sind sechsseitige Prismen mit der Geradendfläche und mit mehren übereinanderliegenden Hexagondodekaëderflächen. Theilbarkeit deutlich parallel der Endfläche. Bruch uneben. Etwas spröde. H. = 4—4,5. G. = 3—3,17. Farbe licht leberbraun ins Graue und Grüne. Strich etwas lichter als die Farbe. Schwach glasglänzend, auf der Theilungsfläche metallischer Perlmutterglanz. An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. Bestandtheile nach Hisinger: 35,85 Kiesel, 21,81 Eisenoxydul, 21,14 Manganoxydul, 14,09 Eisenchlorid, 1,21 Kalkerde, 5,90 Wasser. Formel: $Fe^2 Cl^6 + Fe^3O^3 . 6H^2O + 4(FeO. 2SiO^3 + 3MnO. 2SiO^3)$. Vor dem Löthrohre im Kolben Wasser gebend; schmelzbar zu einer stahlgrauen, magnetischen Perle; Schmelzbarkeit = 2. Wird von Salpeter- und Salzsäure unter Ausscheidung von Kieselerde aufgelöst. Findet sich krystallisirt und derb von körniger Zusammensetzung auf Magneteisensteinlagern mit Kalkspath und Hornblende, zu Nordmarken in Wermeland und im Nya-Kopparbergs-Kirchspiel in Westmanland in Schweden.

Pyrostibit, syn. mit Rothantimonerz.

Pyroxen, syn. mit Augit.

Pyrrhit, s. Pyrochlor.

Pyrrhotin, syn. mit Magnetkies.

Pyrula, s. Bucciniten.

Q.

Quaderformation, **Quadermergel** } s. Kreideformation.

Quadersandstein, s. Sandstein.

Quaderzeit, s. Kreideperiode.

Quandel, s. Holz (Verkohlung).

Quart, Quartation, Scheidung durch die Quart, s. Gold.

Quarz, rhomboëdrischer Quarz, M. Krystallsystem homoëdrisch drei- und einaxig, sehr ausgebildet. Die gewöhnlichen Krystalle sind folgende: 1) das Hexagondodekaëder (a:a:∞a:c) = 133° 44′ Endkantenwinkel und 103° 34′ Seitenkantenwinkel; 2) das Hexagondodekaëder und das erste sechsseitige Prisma (a:a:∞a:∞c); 3) die vorhergehende Combination nebst einem Dodekaëder zweiter Ordnung (a:½a:ac), welches jedoch nur hemiëdrisch, d. h. als Abstumpfung der abwechselnden Ecken zwischen dem Hauptoctaëder und dem Prisma vorkommt und daher als Rhomboëder erscheint; zu letzteren ist es unter 142° 2½′ geneigt; 4) die vorhergehende Combination mit dem Didodekaëder (a:¼a:⅓a:c), die jedoch sogar tetartoëdrisch, d. h. nur zu einer Seite des stumpfern Rhomboëders entweder zur rechten oder zur linken liegen, weshalb man die Krystalle, an denen diese (jedoch stets selten) Flächen vorkommen, rechts oder links gedrehte nennt. — Ausser dem hier bezeichneten finden sich noch mehre Didodekaëder, auch noch mehre Dodekaëder und die Flächen des zwölf-

seitigen Prisma's als Zuschärfung der Kanten des sechsseitigen; jedoch sind alle diese Flächen Seltenheiten.

Zwillingskrystalle kommen nach mehrfachen Gesetzen vor. Gewöhnlich haben die Individuen parallele Hauptaxen, während das eine gegen das andere um 60° verdreht ist; oder die Zusammensetzungsfläche ist die gerade Endfläche, oder sie ist das erste stumpfere Dodekaëder, welches die Endkante der Grundform gerade abstumpft. Letztere Krystalle erscheinen als rechtwinklig gebogene Knie. — Bei einer grossen Mannichfaltigkeit der Gestalten, die nur Quarz zeigt, sind jedoch meist entweder das Dodekaëder oder das erste Prisma vorherrschend, und der Habitus der Krystalle ist entweder pyramidal oder prismatisch. Das Dodekaëder erscheint selten ganz frei von den Prismenflächen; bei weitem die gewöhnlichste Krystallform ist die Combination Nr. 2. Die Flächen sind oft sehr ungleichförmig ausgedehnt, wodurch zum Theil die bizarrsten Formen zum Vorschein kommen. Bald ist eine Fläche jedes halben Dodekaëders vorherrschend, und die übrigen erscheinen als blosse Abstumpfungen der Combinationskanten mit dem Prisma, bald herrschen nur die abwechselnden Dodekaëderflächen vor, und die übrigen verschwinden ganz; zuweilen erscheinen die Prismen plattgedrückt u. s. w. Die Oberfläche von dem Prisma ist oft horizontal gestreift und die von (a : $\frac{1}{2}$a : a : c) zuweilen rauh. Theilbarkeit findet sich nach den Dodekaëder- und den Prismenflächen, jedoch meist sehr unvollkommen und unterbrochen. Bruch muschlig. Spröde. H. = 7. Giebt Funken am Stahle, unter Entwicklung eines brenzlichen Geruchs. G. = 2,5—2,8. Farblos und wasserhell, oft aber in allen Hauptfarben gefärbt. Glasglanz auf dem Bruche zum Fettglanz geneigt. Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend; sehr unreine Varietäten auch undurchsichtig. — Doppelte Strahlenbrechung, am leichtesten durch zwei zu einander geneigte Flächen zu einander geneigte Flächen zu erkennen. — Durchsichtige, senkrecht auf die Axe der sechsseitigen Prismen geschnittene Platten zeigen, wenn man sie im polarisirten Lichte untersucht, nicht, wie andere hexagonale Krystalle, ein schwarzes Kreuz mit den gefärbten Ringen, sondern nur die letzteren, die einen dunkeln, von wellenförmigen Linien begrenzten, runden Fleck einschliessen, welche Erscheinung durch die sogenannte kreisförmige Polarisation hervorgebracht wird. Wenn man zwei gleich dicke Platten von durchsichtigem Quarz, die aber die eine aus einem rechten, die andere aus einem linken Individuum geschnitten werden, aufeinanderlegt und dann im polarisirten Lichte untersucht, so erscheint das schwarze Kreuz wieder. Zwei aneinander geriebene oder geschlagene Stücke phosphoresciren. — Chemische Zusammensetzung im reinsten Zustande Kieselerde $\dddot{Si}$ oder $\ddot{Si}$, bestehend aus 49 Silicium und 51 Sauerstoff; jedoch sind einige Varietäten zufällig mit geringen Quantitäten Thon, Kalk, Eisenoxyd und andern Substanzen verunreinigt. Vor dem Löthrohre ist der Quarz für sich unschmelzbar, mit kohlensaurem Natron giebt er unter Brausen ein klares Glas. Von Säuren (mit Ausnahme der Flusssäure) wird er nicht angegriffen. — Das feine Pulver ist in kochender Kalilauge, jedoch nicht sehr leicht auflöslich. Die Auflösung giebt mit Salmiak einen flockigen weissen Niederschlag von Kieselerde.

Die sehr zahlreichen Varietäten dieser Gattung sind folgende:

1) Krystallisirter und krystallinischer Qarz. *a)* Bergkrystall in Krystallen, meistens durchsichtig und halbdurchsichtig,

wasserhell, weiss, gelb (weingelb — Citrin), braun (nelkenbraun — Rauchtopas), selten schwarz (Morion). Die grössten und in Hinsicht auf Farblosigkeit und Durchsichtigkeit vollkommensten Bergkrystalle werden in den Alpen in grossen Drusenräumen (Krystallgewölben) im Glimmerschiefer gefunden. Auch Madagaskar, Ceylon und Brasilien liefern schöne und zum Theil sehr grosse Bergkrystalle.

b) Amethyst, in Krystallen oder krystallinisch, violblau mit Uebergängen ins Braune und Rosenrothe, durchsichtig bis durchscheinend. Bei allen Varietäten von Amethysten, vorzüglich aber bei den brasilianischen wechseln die zwei rechten und linken Arten von Quarzindividuen in dünnen Schichten oder krystallinischen Blättchen mit einander ab und zwar parallel der äussern Oberfläche der Prismen und Dodekaëder. Selbst im Bruche nimmt man diese Zusammensetzung wahr, sie erscheint aber besonders deutlich und schön, wenn man senkrecht auf die Axe der Prismen geschnittene Platten im polarisirten Lichte untersucht. Der Name Amethyst kommt daher eigentlich nicht nur den violblauen Abänderungen, sondern allen auf diese Weise zusammengesetzten Krystallen und Bruchstücken zu, ihre Farbe mag sein, welche sie wolle. Man findet die schönsten Amethyste, was die Farbe betrifft, in Sibirien, Persien, Indien und Ceylon. Unter den europäischen verdienen die von Cairngoram in Schottland, wegen ihrer Anwendbarkeit zu Schmuckwaaren, die von der Insel May in Irland wegen ihrer Grösse und die von Porkura in Siebenbürgen, wegen der Tiefe ihrer Farbe, einer besondern Erwähnung.

c) Rosen- oder Milchquarz, gewöhnlich derb, rosenroth, durchscheinend, kommt unter anderem in dem Granit des Rabensteines bei Zwiesel in Bayern vor.

d) Gemeiner Quarz in Krystallen und krystallinischen Massen von geringer Durchsichtigkeit, bis an den Kanten durchscheinend, weiss ins Graue, Grüne, Gelbe etc. Fundorte lassen sich ohne grosse Ausführlichkeit nicht angeben, da man den gemeinen Quarz fast in jedem Lande häufig findet. Es bildet ohne Beimengung anderer Mineralien ganze Gebirge wie der Quarzfels (s. d.), auch ist er einer der Hauptbestandtheile des Granites, des Gneises und anderer Gesteine. In der Gestalt von Geschieben und mehr oder minder feinen Körnern, theils lose, theils zusammengebacken und fest, bildet er fast ganz allein die ungeheuern Züge von Sandsteinen und von Sand, womit ein grosser Theil der Erdoberfläche bedeckt ist.

e) Gemengter krystallinischer Quarz:

α) Prasem; innig mit lauchgrünem Amphibol gemengter Quarz in Krystallen und derb; er kommt besonders in den Eisensteingruben von Breitenbrunn in Sachsen vor.

β) Katzenauge (Schillerquarz), fasriger, mit Cyanit und Amianth gemengter Quarz, welcher besonders rundlich geschliffen, ein eigenthümliches Schillern zeigt, grünlich, graulich, gelblich. Die schönsten als Schmucksteine angewendeten kommen als Geschiebe aus Ceylon und Hindostan, minder schöne von Treseburg am Harze und Hof am Fichtelgebirge.

γ) Avanturin, mit sehr kleinen Glimmerschuppen gemengter Quarz von röthlicher oder bräunlicher Farbe; kommt vom Ural und von Madrid.

δ) Eisenkiesel, Gemenge von Quarz mit Eisenoxyd und Thonsilicaten, in Krystallen und derb, undurchsichtig, rothgelb, braun. Er

kommt häufig in den sächsischen, harzer und westphälischen Eisensteingruben vor.

2) Dichter Quarz. *a)* Chalcedon, gewöhnlich in rundlichen und stalactitischen Formen, auch Afterkrystallen; Bruch eben, flachmuschlig, splittrig, halbdurchsichtig bis durchscheinend, wenig glänzend (wachsartig) von mannichfaltigen Farben. Sehr schön findet er sich in den Höhlungen der Mandelsteine auf Island und, den Faröern vor, in der Grube Trevaskus in Cornwall, Tresstian in Siebenbürgen lose in der Erde. — Rothe Chalcedone werden Carniol genannt und sehr geschätzt, wenn sie eine gleichförmige blutrothe Farbe besitzen; der braunrothe Carniol wird Sarder genannt. Zeigt dieser solche Farbe mit Weiss in Lagen wechselnd, so heisst er Sardenix. Wechseln aber blutrothe Streifen mit weissen ab, so nennt man sie Onyx (Carniolonyx). Die Carniole von Cambaya bei Surate in Ostindien kommen in Geschieben im Sandsteine vor und haben ursprünglich eine gelblich- oder rauchgraue Farbe; ihre schönen, rothen Tinten nehmen sie erst durchs Brennen an. — Die lauchgrünen, beinahe grasgrünen Chalcedone, die unter dem Namen Plasma bekannt sind, haben sich bis jetzt nur antik in den Ruinen von Rom gefunden, ihr Vaterland kennt man nicht. — Der Heliotrop, eine andere Abänderung des Chalcedon ist dunkellauchgrün, mit blutrothen Punkten. Kommt in der Bucharei, bei Orsk in Sibirien, am Kogakom in Böhmen, im Fassathale u. s. w. vor. — Der Chrysopras (Prase) ist durch Nickel gefärbter, apfelgrüner, durchscheinender Chalcedon oder Quarz, der unregelmässige Gangtrümmer im Serpentin bildet und zu Gläsendorf, Kosemitz und Grochau in Schlesien vorkommt.

b) Feuerstein; kugelig, knollig; von vollkommen muschligem, schimmerndem Bruche, graugelblich, schwarz, durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend. Zuweilen als Versteinerungsmittel. Er findet sich hauptsächlich in der Kreide, als unregelmässige Lager oder Ausfüllungen von Höhlungen und in der Gestalt von Echiniten und Alcyonien, im südlichen England, in Frankreich, in Norddeutschland und Dänemark, in Polen u. s. w. Nach Ehrenberg sind die Feuersteine nichts anderes als eine Umwandlung des lockern Infusorienkieselmehls in dichte Kieselknollen, woraus sich auch ihr sonderbares Verhältniss zur Kreide (s. d.) erklärt.

c) Hornstein; derb, kugelig und als Versteinerungsmittel von Holz (Holzstein), von muschligem und splittrigem Bruche schimmernd, an den Kanten durchscheinend, weisslich, graulich, röthlich u. s. w. Er findet sich auf Gängen im Urgebirge bei Freiberg, Johann-Georgenstadt und Schneeberg, auf Lagern bei Chemnitz und Penig, als Kugeln im Flötzkalk bei Ingolstadt, im Porphyre eingewachsen bei Landshut in Schlesien. — Der Holzstein im Sandsteine oder Alluvialblende, am Kiffhäuser in Thüringen, bei Chemnitz u. s. w. — Der schiefrige Hornstein, welcher ganze Berge und Lager im Uebergangsgebirge bildet, wie in Sachsen und Böhmen, heisst Kieselschiefer (s. d.), der schwarze — lydischer Stein.

d) Jaspis; mit viel Thon, Eisenoxydsilicat oder Eisenoxydhydrat etc. gemengter Quarz, undurchsichtig, roth, gelb, braun, grün etc. schliesst sich an den Eisenkiesel an; man unterscheidet Kugel-, Land-, gemeinen und Opaljaspis, von denen sich ersterer besonders in Aegypten findet. — Gemenge von Chalcedon, Hornstein, Jaspis und Krystallquarz heissen Achate. Sie zeigen oft die mannichfaltigsten Farben,

Verbindungen und Zeichnungen kommen hauptsächlich in Kugeln im Mandelstein, Porphyr u. s. w. vor, z. B. zu Oberstein in Rheinbayern, bei Montrose in Schottland u. s. w. Sie werden zu Mörsern für den chemischen Gebrauch, zu Schalen, Tellern etc. geschliffen.

3) Erdiger Quarz; derb, tropfsteinartig, porös, matt, mit erdigem Bruche, gewöhnlich sehr unrein. Hierher gehört der Schwimmstein (in der Kreideformation von Menil Montant bei Paris), der Kieseltuff, Kieselsinter (Geyser auf Island), Fiorit, Trippel (Zwickau, in Böhmen, Hessen etc.).

Der Fulguritquarz (Blitzsinter, Blitzröhren) besteht aus durch den Blitzstrahl zu röhrenförmigen Massen zusammengesintertem Quarzsande, welcher sich im Sande bei Pillau in Preussen, in Polen Schlesien in der Lausitz, bei Dresden, bei Blankenburg am Harze, Rietleben u. a. O., Niedersachsen, in der Sennerhaide, bei Paderborn, in Cumberland und in der afrikanischen Wüste findet.

Quarzbreccie, s. Breccie.

Quarzbrockenfels, s. Quarzfels.

Quarzconglomerat, s. Conglomerat.

Quarzfels, Quarzit, Quarzrock. Wesentlich nur aus Quarz bestehend, körnig, dicht, schiefrig oder breccienartig; Härte des Quarzes. Meist weiss oder hellfarbig. Die Texturvarietäten dieses Gesteines treten in der Regel nur untergeordnet, räumlich nicht sehr verbreitet zwischen andern Gesteinen auf. Die wichtigsten sind:

1) Körniger Quarzfels (gemeiner Quarzfels). Undeutlich körnig, zuweilen zellig und drusig durch Quarzkrystalle. Accessorisch treten darin auf: Turmalin (Schörl), Feldspath, Glimmer, Hornblende, Pistazit, Disthen, Granat, Eisenkies, Rutil, Magneteisenerz und gediegen Gold. Durch Beimengung von viel Turmalin geht das Gestein über in Schörlfels, durch viel Glimmer in Greisen. Charakteristische Fundorte sind z. B. ein zwei Meilen langer Quarzfelsgang bei Asch in Böhmen, die sogenannten Butterfelsen bei Frauenstein im Erzgebirge, die Quarzfelsgänge im Granit bei Bautzen und bei Rumburg in der Oberlausitz.

2) Dichter Quarzfels, geht so vollständig in den körnigen über, und kommt so gewöhnlich mit demselben zusammen vor, dass er kaum als eine besondere Varietät aufgezählt zu werden braucht. Auch die accessorischen Gemengtheile sind dieselben. Ein charakteristischer Fundort ist der sogenannte Porcellanfels bei Reinsberg, unweit Freiberg in Sachsen.

3) Quarzschiefer (schiefriger Quarzit). Die schiefrige Textur desselben ist in der Regel durch parallel vertheilte Glimmerblättchen veranlasst; durch ihre quantitative Zunahme geht das Gestein über in Glimmerschiefer, durch Turmalinbeimengung in Schörlschiefer. Sehr oft zeigt der Quarzschiefer neben der Schiefertextur auch noch einen sehr deutlichen Linearparallelismus, sowohl durch lineare Vertheilung länglicher Glimmerblättchen, als auch durch eine zarte Furchung oder Streifung der parallelen Flächen. Er enthält ausser dem Glimmer seltener accessorische Beimengungen, als die vorgenannten Quarzfelsvarietäten. Ein sehr charakteristischer Fundort ist der Schirmerwald bei Freiberg im Erzgebirge, wo das Gestein eine untergeordnete Einlagerung im Gneis bildet. Sehr häufig kommt er im Glimmerschiefer vor.

4) Quarzbrockenfels, Quarzstücke sind zu einer festen Breccie verbunden durch Quarz oder durch Eisenkiesel. Nach seiner Textur

Textur gehört das Gestein somit zu den Breccien, da aber Bruchstücke und Bindemittel bei kieseliger Natur sind und übrigens der Quarzbrokkenfels unter gleichen Verhältnissen mit dem körnigen Quarzfels, ja sehr oft mit ihm zusammen vorkommt, so rechnen wir ihn auch mit zu den Varietäten des Quarzfelses. Zuweilen sind die Bruchstücke des Quarzbrockenfelses von krystallinischen Quarzrinden mit radialer Axenstellung umgeben; v. Weissenbach hat diese Textur, Sphärentextur genannt. Auch eine Zone von Eisenkieshexaëdern umgiebt manchmal die Fragmente. Sehr charakteristisch kommt derselbe in der Gegend von Schwarzenberg im Erzgebirge vor, wo er in Gestalt kleiner Felsen aus dem Glimmerschiefer hervorragt.

Anmerkung. Auch der Kieselsandstein und der Krystallsandstein bestehen wesentlich nur aus Kieselerde oder Quarz und könnten aus diesem Grunde hierher gerechnet werden. Die Art ihres Vorkommens ist aber eine ganz andere; deshalb und wegen ihrer übrigen Verwandtschaft gruppire ich sie zu den Sandsteinen.

Quarzfreier Porphyr, s. Glimmerporphyr, Minette, Hornblende und Feldspath-Porphyr.

Quarzführender Porphyr, s. Granit-, Quarz- und Syenitporphyr.

Quarzit, s. Quarzfels.

Quarzporphyr, Felsitporphyr, rother Porphyr, Euritporphyr. Die Felsitgrundmasse enthält Krystalle von Feldspath und Quarz. Die Grundmasse dieser Porphyre zeigt ausserordentlich viele Modificationen der Färbung und des Aggregationszustandes. Ihre Färbung ist vorherrschend allerdings röthlich, gelblich oder bräunlich, aber auch weisse, graue, grünliche, violette, blauliche oder bunte Nüancirungen kommen vor. Sie zeigt besonders häufig jene Modificationen, welche zu den Unterscheidungen von Hornstein-, Feldstein-Thonstein und Thonporphyr Veranlassung gegeben haben. Es treten aber auch manche eigenthümliche Texturerscheinungen hinzu, welche Umstände theils einzeln, theils in ihrer Verbindung die Unterscheidung einer ziemlichen Anzahl von Varietäten dieses sehr verbreiteten Gesteins veranlassen, wodurch aber immer noch lange nicht alle kleinen Modificationen seiner Erscheinung festgestellt werden können und sollen. Der Beschreibung des localen Auftretens muss ja überhaupt bei jedem Gesteine vieles überlassen bleiben. Die Feldspathkrystalle sind meist Orthoklas, neben diesen treten aber zuweilen auch solche von Oligoklas (oder Albit) auf, der Quarz bildet regelmässige Doppelpyramiden, oder nur krystallinische Körner. Accessorische Gemengtheile finden sich verhältnissmässig nur selten in den Quarzporphyren, zu nennen sind als solche entwa: Pinit, Hornblende, Chlorit, Pistazit, Granat, Pingnit, Eisenkies, Magneteisenerz, Eisenglanz und Eisenrahm. Als accessorische Bestandmassen zeigen sich zuweilen Adern, Nester oder Concretionen, manchmal kugelförmige von Kalkspath, Quarz, Amethyst, Hornstein, Chalcedon, Achat, Jaspis, Steinmark, Opal, Pingnit, Flussspath, Schwerspath, Eisenglanz und Manganerz. Ganz besonders häufig aber enthält derselbe auf seinen vielen glatten Klüften dunkle Dendriten von Mangansuperoxyd. Seine Absonderung besteht in der Regel in einer sehr starken unregelmässigen Zerklüftung, doch kommt auch sehr regelmässige Säulen- und Plattenform vor. Er findet sich besonders häufig in Gebirgsgegenden, in welchen auch Granit auftritt, mit dem

seine chemische Zusammensetzung der Art übereinstimmt, dass man ihn häufig als eine blosse Texturvarietät desselben Materials ansehen kann. Er bildet ausgedehnte Gebiete, kleine Kuppen und weit fortsetzende Gänge, namentlich zwischen krystallinischen Schiefergesteinen und ragt oft als zackige Felsmasse hervor. Mit ihm sind zuweilen Tuffbildungen verbunden und an seinen Rändern Reibungsbreccien. Als Texturvarietäten unterscheiden wir nun nach den oben entwikelten Rücksichten folgende:

1) Gemeiner Quarzporphyr; dieser ist aber wieder verschieden nach der Beschaffenheit und Färbung der Grundmasse als sogenannter Hornstein, Feldstein, Thonstein und Thonporphyr, gelber, rother, brauner, violetter und grüner Porphyr, nach dem Vorherrschen der Krystalle als quarzreicher oder quarzarmer, feldspathreicher und feldspatharmer, überhaupt krystallreicher oder krystallarmer Quarzporphyr; letzterer geht über in Felsitfels, wie der quarzarme in Feldspathporphyr. Auch die Grösse der Krystalle ist ungleich, sie steigt bis zu einem Zoll im Durchmesser. Alle diese Erscheinungen zeigen sich ungemein charakteristisch an den sehr ausgedehnten Quarzporphyren des Thüringer Waldes, viele derselben finden sich auch an den Porphyren der Gegenden von Meissen und Tharand, sowie bei Botzen in Tyrol. Bei der grossen Verbreitung dieser Varietät mehr einzelne Localitäten zu nennen, erscheint überflüssig.

2) Bunter Porphyr (Muster- oder Kattunporphyr). Die Grundmasse ist bunt gefleckt oder wurmförmig gezeichnet, im übrigen entspricht das Gestein den krystallarmen Abänderungen der Varietät 1). Leukersdorf bei Chemnitz in Sachsen.

3) Bandporphyr (Schalenporphyr, gestreifter Porphyr). Die Grundmasse, welche gewöhnlich nur wenig kleine und fest verwachsene Krystalle enthält, ist in dünne, unter sich parallele, aber oft sehr gebogene, gekrümmte Lagen gesondert, welche gewöhnlich auch etwas ungleich gefärbt sind. Bei säulenförmiger Absonderung bringt das ein damascirtes Ansehen der Säulenoberflächen hervor, so am Wagenberge bei Weinheim im Odenwalde. Diese gestreifte Varietät ist überhaupt ziemlich häufig, besonders schöne Beispiele liefern Winterstein und Asbach am Thüingerwalde, Dobritz bei Meissen, Mohren bei Tharand in Sachsen.

4) Flasriger und schiefriger Porphyr. Er zeigt eine oft mit linearer Streckung verbundene Schiefertextur. Lennegegenden. (vergl. v. Dechen in Karstens Archiv für Mineralogie. Bd. XIX, S. 367.)

5) Kugelporphyr (Pyromerid). Es treten entweder in der Grundmasse sehr viele kleine sphäroidische Concretionen von dichter radialstrahliger oder concentrisch schaliger Beschaffenheit auf, die mehr oder weniger scharf als Kügelchen von ihr abgesondert sind, oder das Gestein erhält mehr vereinzelt grössere Felsitkugeln, deren Grösse bis zu der eines Menschenkopfes steigt und die dann oft im Innern Quarzdrusen oder Chalcedonkerne von unregelmässiger Gestalt enthalten. Solcher Kugeln sind auch zuweilen mehre zu traubenförmigen Massen verwachsen. Die erstere Erscheinung findet sich sehr charakteristisch bei Thierstein im Fichtelgebirge, die letztere sehr häufig am Thüringer Walde, z. B. am Schneeberg bei Ilmenau und am Regenberge bei Friedrichsroda.

6) Mühlsteinporphyr (poröser Porphyr) mit drusiger Textur. Das Gestein hat ein rauhes, zelliges, zerfressenes Ansehen und ist von

vielen unregelmässigen Hohlräumen durchzogen, deren Wände meist mit kleinen Quarzkrystallen besetzt sind, wodurch diese Varietät oft sehr geeignet zu Mühlsteinen wird. Tännebergsthal bei Eibenstock in Sachsen, Dellberg bei Suhl, Regenberg bei Friedrichsroda und manche andere Punkte am Thüringer Walde. Wirklich blasige und mandelsteinartige Textur scheint bei eigentlichen Quarzporphyren nicht vorzukommen.

Quarzpsammit, **Quarzsandstein**, s. Quarzfels.

Quarzschiefer, s. Quarzfels.

Quatembergeld, s. Bergwerkseigenthum.

Quecksilber. I. Eigenschaften. — Chemisch reines Quecksilber erhält man aus dem käuflichen, welches oft Wismuth, Blei, Zink u. s. w. enthält, wenn man es mit einer Auflösung von Eisenchlorid schüttelt, abwäscht und trocknet; oder, wenn man künstlich dargestellten Zinnober mit Eisentheilen oder mit gebranntem Kalk in eisernen Retorten destillirt. — Das Quecksilber unterscheidet sich durch seinen tropfbarflüssigen Zustand von allen übrigen Metallen; es wird erst bei 40° C. fest, wobei es weich und dehnbar erscheint. Sein spec. Gew. = 1360. Von 0 bis 100° dehnt es sich um 0,018153 aus und selbst in höheren Temperaturen ziemlich genau proportional denselben. Es gehört zu den flüchtigsten Metallen, da man schon bei 20° eine Dampfbildung beobachtet, aber erst bei 360° siedet es und verwandelt sich in Gas. An der Luft ist es unveränderlich; bis fast zum Sieden erhitzt oxydirt es sich jedoch langsam, während das so entstandene Oxyd bei höherer Temperatur sich wieder zersetzt. Es wird von Salpetersäure, Königswasser und von kochender concentrirter Schwefelsäure aufgelöst.

Man kennt zwei Oxyde: das Quecksilberoxydul, ein schwarzes Pulver, durch Zersetzung eines Quecksilberoxydulsalzes mittelst Kali zu erhalten und leicht reducirbar; und Quecksilberoxyd, eine rothe krystallinische Masse, durch Erhitzen von Quecksilber an der Luft oder von basisch salpetersaurem Quecksilberoxyd, oder im fein zertheilten Zustande als gelbes Pulver aus Quecksilberoxyd-Auflösungen durch Kali darstellbar. Unter den Oxydulsalzen ist das Quecksilberchlorür oder Kalomel durch seine Unlöslichkeit ausgezeichnet. Es findet sich als Mineral, jedoch selten, und heisst Quecksilberhornerz. Das Chlorid ist in Wasser auflöslich.

Schwefelquecksilber oder Zinnober ist das wichtigste Quecksilbererz, als rothe Farbe bekannt und künstlich durch Erhitzen von Quecksilber mit Schwefel und Sublimation zu erhalten. Zu Idria stellt man Zinnober im Grossen dar, indem man 42 Pfund Quecksilber und 8 Pfund Schwefel in geriefte Fässer bringt, welche man 2—3 Stunden sich um ihre Axe drehen lässt. Dabei verbinden sie sich zu amorphem, schwarzem Schwefelquecksilber. 100 Pfund desselben werden dann in einem gusseisernen Kolben mit Helm sublimirt. Bei einer bestimmten Temperatur erfolgt plötzlich unter schwacher Detonation die Umwandlung in Zinnober, worauf man den eisernen Helm mit einem irdenen vertauscht, und die Sublimation dann bis zu Ende führt. Er kommt theils als Stückzinnober, theils zwischen Mühlsteinen gemahlen und geschlämmt, mit etwas Kalilauge gekocht und ausgewaschen (um freien Schwefel zu entfernen) in den Handel.

II. Quecksilbererze. — Das Quecksilber findet sich nur an wenigen Punkten in grösserer Masse, um einen Bergbau darauf betreiben zu können. — Fast das einzige Erz ist der Zinnober, der aber gewöhnlich mit Kalkstein, Sandstein oder bituminösem Schiefer innig vermengt ist. Er führt demnach verschiedene Namen: Stahlerz, Lebererz, Korallenerz, Ziegelerz, deren Quecksilbergehalt von 10—60 Procent variirt, während der reine Zinnober 86 Proc. Metall enthält. — Gediegen Quecksilber ist wahrscheinlich eine secundäre Bildung aus Zinnober, die diesen fast überall begleitet. — Ausserdem findet sich Quecksilber im Quecksilberhornerz, im Amalgam, in einigen Fahlerzen, mit Platin und Selen.

Das Probiren der Quecksilbererze. — Indem wir auf die Werke von Kerl (Hüttenkunde II, 284) und Bodemann (Probirkunst, bearbeitet von Kerl, 7. Abschn. §. 82) verweisen, geben wir hier eine gedrängte Uebersicht des Gegenstandes.

A. Die Proben auf trocknem Wege beruhen darauf, das schon freie, durch Zuschläge, d. h. Eisen, Pottasche, Soda, schwarzen Fluss, Kalk etc. aus seinen Verbindungen frei zu machende Quecksilber in eisernen thönernen oder gläsernen Retorten abzudestilliren, zu condensiren und aufzufangen.

1) Von gediegenem Quecksilber und von Amalgamen werden einige Loth Probirgut in eine gläserne oder eiserne Retorte gethan, die man anhaltend in nicht zu hoher Temperatur erhält; der Retortenhals mündet in eine theilweise mit Wasser angefüllte Vorlage und ist mit feucht zu haltendem Papier oder Leinen umwickelt, welcher in das stets kalt zu haltende Wasser der Vorlage eintaucht. Bilden sich in den Vorlagen keine Quecksilbertropfen mehr, so sucht man die im Halse der Retorte vorhandenen Tröpfchen durch Klopfen zum Ausfluss zu bringen, kehrt endlich den Hals mit einer Feder aus und lässt das Quecksilber, wenn es nicht zusammenfliessen sollte, einmal mit Wasser aufkochen oder reibt es mit etwas Kalkmehl und Wasser zusammen. Nachdem das dem Quecksilber anhaftende Wasser mit Löschpapier oder durch gebrannten pulverförmigen Kalk weggenommen, wird ersteres in einem tarirten Gläschen gewogen.

2) Reichere Zinnobererze werden in Mengen von 16—100 Loth Civilgewicht, je nachdem sie mehr oder weniger reich sind, mit der Hälfte bis gleichem schwarzem Fluss, in einer thönernen oder gusseisernen Retorte erhitzt, wobei schon in starker Rothgluth eine vollständige Zersetzung des Erzes eintritt. Jemehr der Quecksilbergehalt der Erze sinkt, desto ungenauer werden die Resultate. Bei 1—5 Procent Quecksilbergehalt entfernt sich der gefundene Gehalt von dem wirklichen schon bedeutend.

Enthält der Zinnober Arsen oder Arsenverbindungen, so erhitzt man denselben in einer Retorte mit dem Vier- bis Fünffachen seines Gewichtes Glätte allmälig und nur mässig, wobei sich Quecksilber verflüchtigt, das Arsen aber in der zurückbleibenden schlackigen Masse zurückgehalten wird. — Sehr arme Zinnobererze werden auf die Weise probirt, dass man eine grössere Quantität mit Königswasser digerirt, filtrirt, das Filtrat zum Trocknen dampft und die trockne, Quecksilberchlorid enthaltende Masse mit dem dreifachen Gewichte schwarzen Fluss in einer Glasretorte bei nicht zu hoher Temperatur erhitzt.

B. Proben auf nassem Wege. — 1) Liebig's Methode besteht darin, dass man das in einer Verbindung enthaltene Quecksilber als salpetersaures Quecksilberoxyd in Lösung bringt, weshalb Sublimat und Kalomel zuvor durch Kali zersetzt und der ausgewaschene Niederschlag in Salpetersäure wieder gelöst werden muss.

2) Streng's Methode besteht darin, dass man die quecksilberhaltige Substanz in Salzsäure auflöst, aus der Bürette überschüssiges, titrirtes Zinnchlorür zusetzt, dessen verbrauchte Menge man sich anmerkt und so lange erwärmt, bis sich alles Quecksilber reducirt und fest zusammengeballt hat, was noch unter der Siedhitze geschieht.

III. Die Gewinnung des Quecksilbers. — Bei der hier nur allein zu berücksichtigenden Gewinnung des Quecksilbers aus Zinnober kommt es auf die Abscheidung des Schwefels und die bei 360° C. erfolgende Destillation des frei gemachten metallischen Quecksilbers an. Die Abscheidung des Schwefels kann durch Röstung, wobei sich derselbe in schweflige Säure verwandelt und das Quecksilber unoxydirt sich verflüchtigt, oder durch Zuschläge (Kalk, Eisenhammerschlag) bewirkt werden. Enthalten die Erze Kalk, so wirkt dieser bei der Röstung zerlegend ein. Ausser durch Anwendung dieser verschiedenen Mittel zur Isolirung des Quecksilbers aus Zinnober unterscheiden sich die an verschiedenen Orten ausgeführten Quecksilbergewinnungsmethoden noch durch Anwendung verschieden construirter Destillationsvorrichtungen, und lassen sich dieselben danach mit Kerl in folgende Abtheilungen bringen:

Erste Abtheilung. Zerlegung des Schwefelquecksilbers durch Röstung).

1. Abschnitt. In Nadeln. Altwasser in Ungarn (quecksilberhaltige Fahlerze).

2. Abschnitt. Schachtöfen.

1. Capitel. Die Condensation der Quecksilberdämpfe geschieht in gemauerten oder eisernen Kammern. Idria in Illyrien.

2. Capitel. Die Condensation der Quecksilberdämpfe geschieht in röhrenförmig zusammengefügten Thongefässen (Aludeln) oder in Thonröhren (Almaden) in Spanien.

3. Abschnitt. In Flammöfen. Neueres Verfahren für ärmeres Erzklein in Idria.

Zweite Abtheilung. Zerlegung des Schwefelquecksilbers in geschlossenen Räumen durch Zuschläge.

1. Abschnitt. Mittelst Eisenhammerschlags in einem Glockenofen. Hergowitz in Böhmen.

2. Abschnitt. Mittelst Kalkes in eisernen Retorten. Obermoschel, Landsberg, Potzberg und Stahlberg in Rheinbayern, Californien.

3. Abschnitt. Mittelst Kalkes in thönernen Retorten. Szalathna in Siebenbürgen.

Dritte Abtheilung. Zersetzung des Schwefelquecksilbers durch Röstung und durch Zuschläge in Schachtöfen. Californien.

Die Darstellung des Quecksilbers aus Zinnober beruht entweder darauf, dass man ihn in eigenen Oefen röstet oder in Retorten mit Kalk oder Eisen destillirt.

1) Darstellung des Quecksilbers zu Almaden in Spanien. — Hier wird in Europa bei weitem die grösste Menge Quecksilber gewonnen. Der Zinnober kommt mit Quarz und Kalkspath im

Thonschiefer vor, der in der Nähe der Gänge oft ganz davon durchdrungen ist.

Die Oefen stehen je zu zweien mit der Rückwand aneinander; ein solcher Ofen besteht aus einem cylindrischen Raume, der mittelst eines gemauerten mehrfach durchbrochenen Gewölbes in zwei Etagen getheilt wird. Auf das Gewölbe wird zuerst das Erz in grössern Stücken geschichtet, darüber bringt man die kleineren Stücke und obenauf kommen Backsteine, die man aus Lehm, Erzstaub und anderem Quecksilber führenden Staube geformt hat. Aus der oberen Kammer des Ofens treten die Dämpfe und Gase durch Oeffnungen in eine Reihe von irdenen Vorstössen, die ineinander gesteckt und Aludeln genannt werden. Das verdichtete Quecksilber sickert durch die Fugen der Vorstösse, welche in der Reihe das tiefste Niveau einnehmen, und fliesst durch eine Rinne in Sammelbecken. Die Ofengase gelangen nun mit den noch nicht condensirten Quecksilberdämpfen in eine Kammer, wo sich Quecksilberstaub absetzt, der von Zeit zu Zeit herausgenommen wird. Nachdem das flüssige Quecksilber davon abfiltrirt ist, wird der Rückstand mit Thon zusammengeknetet, zu Backsteinen geformt und dann im Ofen, wie oben angegeben ist, destillirt. In dem untern Ofenraume wird mit Waasen gefeuert, um den obern Raum mit den Quecksilbererzen in die erforderliche Hitze zu bringen. Das Brennen dauert 12—18 Stunden. Nach drei bis vier Tagen ist der Ofen hinlänglich erkaltet; er wird ausgeräumt und neu beschickt.

2) Quecksilbergewinnung zu Idria. — Früher, zum Theil auch noch jetzt, hatte man grosse viereckige Schachtöfen, in denen die Erze auf Thonschüsseln, die über durchbrochenen Gewölben standen, unmittelbar von der Flamme getroffen wurden. Der Ofen bestand aus zwei oder drei Etagen, war aber bis auf seitliche Oeffnungen ganz geschlossen. Durch diese traten die Gase und Dämpfe in mehre Kammern, die durch Zwischenwände getrennt waren und durch abwechselnd oben und unten angebrachte Oeffnungen in denselben mit einander communicirten, während zuletzt das nicht Verdichtete aus einer Esse ausströmte. Die Oefen, in denen Schlieche gebrannt wurden, setzten in drei Etagen 1800 Schüsseln und jede derselben 40 Pfund. Man brachte bei einem Brande in einem Doppelofen 85—90 Centner Quecksilber, d. h. 6—7 Procent Erzschliechs aus. Diese Oefen hatten einen beträchtlichen Quecksilberverlust zur Folge.

Man hat deshalb in neuerer Zeit besser construirte Flammöfen eingeführt. Ein solcher Quecksilberofen besteht im wesentlichen aus einem grossen Flammofen, auf dessen beiden Seiten eine Reihe von Verdichtungskammern liegt. Das Erz wird in drei übereinander liegenden Gewölben eingesetzt. Die grösseren Stücke, etwa 50 Centner, werden auf ein Gewölbe aufgestürzt. Der Raum über dem ersten Gewölbe wird völlig mit grossen Erzstücken besetzt. Auf das zweite Gewölbe kommt das Erz in kleinern Stücken, und auf das dritte Gewölbe bringt man allen feinern Erzstaub, sowie die Quecksilberrückstände von der früheren Arbeit, und zwar setzt man die staubigen Erztheile in irdenen Schalen ein. Nachdem der Ofen besetzt ist, wird auf dem Roste anfangs schwach, allmälig stärker gefeuert. Das Schwefelquecksilber wird in dem heissen Luftstrome, welcher aus den Feuerräumen mittelst kleiner Canäle in den Ofen dringt, geröstet und die Quecksilberdämpfe werden in Verdichtungskammern fortgeführt. Der grösste Theil des

Quecksilbers verdichtet sich in den drei ersten Kammern und fliesst mittelst Rinnen in einen Behälter. In den letzten Kammern wird viel Wasser und etwas Quecksilber verdichtet. Da sich diesem auch viel Staub beigemengt hat, so wird es mittelst besonderer Rinne besonders gesammelt und durch Filtration gereinigt. Die Rückstände kommen wieder in den Ofen. Um aus den entweichenden Gasen den letzten Quecksilberdampf zu verdichten, lässt man auf geneigten Planken, die von einer Wand zur andern reichen, Wasser fliessen. Die Gase müssen zwischen den einzelnen Planken circuliren, ehe sie in die Luft entweichen können. Das Quecksilber wird durch Zwillich filtrirt und in schmiedeeiserne Flaschen gefüllt, von denen jede etwa 60—65 Pfund Quecksilber enthält.

Die Idriaer Erze sind sehr verschieden. Das reichste Erz, welches 50—60 Procent Quecksilber giebt, das sogenannte Stahlerz, findet sich im Kalksteine; das Lebererz giebt 40—50 Procent Quecksilber und ist ein inniges Gemenge von Zinnober mit einem sehr bituminösen Schiefer; die Ziegelerze liefern nur 10—20 Proc. Quecksilber und bestehen aus Schiefer oder quarzigem Sandstein, in denen der Zinnober nur sparsam eingesprengt ist.

In einem solchen Ofen können täglich 133 Ctr. Erz und 100 Ctr. Schliech verarbeitet werden. Bei einem mittlern Gehalte von ¾—1 Pfd. Quecksilber im Centner beträgt der Metallverlust 5—10 Procent. Das meiste Quecksilber verdichtet sich in den Röhren, die durch fliessendes Wasser gekühlt werden. Es ist mit Russ etc. gemengt und heisst die Stuppe; dieselbe wird auf Schüsseln getrocknet und dann auf einer hölzernen geneigten Bühne zerrieben, wobei das Metall abfliesst. Die Rückstände, die noch 50—60 Proc. enthalten, werden auf Schüsseln in die erste Kammer gestellt, wo sie während des Brennens ihren Quecksilbergehalt verlieren.

In neuerer Zeit sind, um eine ununterbrochne Quecksilberdestillation herbeizuführen, verschiedene Schacht- und Flammöfen angewendet, von denen wir die wichtigsten kennen lernen wollen. — Zur Aufarbeitung des armen Erzkleins wendet man mit gutem Erfolge die von Alberti erfundenen und eingeführten Flammöfen (Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1854, Nr. 44) an.

Man macht deshalb die reicheren Erze, welche von der ganzen Erzeugung an Quecksilber die grössere Hälfte liefern und im Durchschnitt 4 — 8 Procent Quecksilber enthalten, in Schachtöfen mit vielen gemauerten Condensationskammern zu Gute; die ärmern kleinern Erze mit ¾—1 Proc. Quecksilbergehalt dagegen in den erwähnten Flammöfen. Diese haben einen aus Ziegeln hergestellten flachen Herd, worauf das Erz in drei Abtheilungen vertheilt wird. Die aus 50 Centner in Stücken von 2 — 3 Cubikzoll bestehende Ladung gelangt durch eine Oeffnung im Gewölbe auf die hinterste vom Feuer entfernteste dritte Abtheilung und wird später auf die zweite und erste gebracht, wo sie drei Stunden bleibt und einmal ungeschaufelt wird. Sobald die erste Abtheilung in eine zwischen Herd und Feuerraum mündende Brandgasse entleert ist, rückt man die beiden andern Abtheilungen vor und besetzt die letzte mit frischem Erzschlieche man behandelt sie vier Stunden lang. Die Quecksilberdämpfe treten gemeinschaftlich mit den Verbrennungsproducten durch einen Fuchs in eine Vorkammer, aus dieser in zwei nach aussen geneigte, von kaltem aus einer Röhre tröpfelnden

Wasser abgekühlte Röhren, welche in grosse zwei Etagen übereinander bildende Kammern münden. Diese communiciren durch andere Röhren mit einer durch Scheidewände abgetheilten Esse. Das meiste Quecksilber verdichtet sich in den Röhren und ist mit Stuppe gemengt, welche auf Schüsseln getrocknet und auf einer hölzernen geneigten Bühne zerrieben wird, wobei das Metall abfliesst. Aller Staub (Stuppe) aus den Flammöfen wird in einem eigenen Ofen mit Pultfeuerung in eisernen Röhren erhitzt, welche mit in einem Wasserbassin liegenden Condensationsröhren in Verbindung stehen, aus denen das Quecksilber in ein Reservoir ausfliesst.

Ein solcher Albertischer Ofen, deren je zwei nebeneinanderstehen, verarbeitet täglich 133 Centner Erz und 100 Centner Schliech bei 5—10 Procent Quecksilberverlust. Die noch 50—60 Procent enthaltenden Rückstände werden auf Schüsseln in die erste Abtheilung gestellt. Bei Schachtöfen und gröbern Erzen braucht man auf einen Centner Quecksilber 25, bei Flammöfen etwa 50 Cubikfuss Fichtenscheitholz.

Nach einer durchschnittlich $31\frac{1}{3}$ monatlichen Betriebsdauer in den Jahren $18\frac{49}{51}$ producirten drei Doppelöfen, jeder aus zwei Flammöfen bestehend, aus 475,466 Centner 63 Pfund Erzklein und Hüttenzeug mit 1,53 Procent Quecksilber oder 7300 Centner $23\frac{1}{2}$ Pfund Gehalt: 2784 Ctr. 75 Pfd. metallisches Quecksilber und 4385 Ctr. 77 Pfd. Hüttenzeuge mit 3008 Ctr. $40\frac{1}{2}$ Pfd. Quecksilbergehalt bei einem Aufwand von $5500\frac{1}{6}$ Klafter à 100 Cubikfuss Holz. Man verarbeitete in einem Doppelofen täglich 205 Ctr. 77 Pfd. und es gab ein Centner des in den Erzen enthaltenen Quecksilbers 38,15 Proc. reines Quecksilber, 41,21 Proc. Quecksilber in den Hüttenzeugen und 20,64 Proc. Verlust.

Eine continuirliche Destillation gestattet auch der versuchsweise in Anwendung gekommene Schachtofen vom Consul Hähner in Livorno (Berg- und Hüttenm. Ztg. 1854, Nr. 44). Derselbe besteht aus einem runden Schachte, oben mit einem Aufgebetrichter und auf der Sohle mit einem schräg liegenden Rost versehen. Brennmaterial und Erz werden in abwechselnden Schichten aufgegeben und das abgeröstete Erz durch theilweises Wegziehen der Roststäbe in einem, auf einer Schienenbahn transportabeln Kasten entleert. Die Quecksilberdämpfe treten durch eine mit einem Schieber zu regulirende Oeffnung in vier Condensationskammern und von da in eine, aus drei Abtheilungen übereinander bestehende Esse. Die Condensationskammern sind oben durch Eisenbleche geschlossen, auf welche kaltes Wasser fliesst.

Hähner's Ofen wird hiernach bei Verarbeitung gröberer Erze mit drei bis vier Procent Metall sehr gut, statt der ältern Oefen benutzt werden können; allein an die Stelle der Flammöfen kann er nicht treten, indem diese bei Verarbeitung von armem Erzklein mit durchschnittlich 1,55 Proc. Quecksilber ökonomischere Resultate geben.

3) In Rheinbayern werden die zinnoberführenden Kalksteine von Obermoschel (Landsberg, Pottsberg, Stahlberg) in gusseisernen Destillationsgefässen in einem Galeerenofen erhitzt. Jede Retorte wird mit einem halben Centner Erz beschickt, dem man Kalkstein zusetzt, und die Wasser enthaltende irdene Vorlage luftdicht damit verbindet. Das Quecksilber trocknet man, reibt es mit pulverförmigem gebrannten Kalk und destillirt die Rückstände für sich.

Quecksilber, gediegenes, flüssiger Mercur, M. Flüssig, also ohne regelmässige Gestalten, nur in der Form von Tropfen und kleinen Kugeln. G. = 13,5—13,6. Farbe zinnweiss. Stark metallisch glänzend. Bei 32° R. erstarrend und dann in Octaëdern krystallisirend. Bei 360° C. siedend. Die Finger nicht netzend, kalt anzufühlen. Im reinsten Zustande: Quecksilber Hg; enthält zuweilen etwas Silber aufgelöst. Vor dem Löthrohre ohne Rückstand sich leicht verflüchtigend. In concentrirter Salpetersäure von Salpetergas leicht und vollkommen auflöslich; von Salzsäure wird es nur höchst wenig angegriffen. Findet sich eingesprengt in den Höhlungen und Drusenräumen des Zinnobers, auf Spalten und Klüften von Glimmer- und Thonschiefer oder rothem Sandstein mit Schwefelkies, Schwerspath, Quarz, gediegen Silber, Zinnober, Kalkspath, Amalgam u. s. w. zu Mörsfeld, Landsberg und Wolfsstein im Zweibrückenschen, Idria und Krain, bei Sterzing, Erlau und Radein in Tyrol, Albaracia in Spanien, Delach in Kärnthen, im Florentinischen, bei Oristani in Sardinien, Huancarelica in Peru, in China. (Siehe übrigens den technischen Artikel Quecksilber.)

Quecksilberbranderz, s. Idrialit.

Quecksilberhornerz, s. Hornquecksilber.

Quecksilberlebererz, s. Zinnober.

Quellerz, syn. mit Raseneisenstein.

Querantimonerz, Weiss, axotomer Antimonglanz. — Krystallsystem ein- und einaxig; die Krystalle sind verticale Prismen von 102° 20′ mit gerader Endfläche, parallel, bei welcher höchst vollkommene Theilbarkeit existirt; eine weniger vollkommene findet sich nach den Seitenflächen des Prisma's und nach der Längsfläche. Mild. H. = 2—2,5. G. = 5,5—5,8. Farbe stahlgrau. Metallglanz. Bestandtheile nach H. Rose: 34,40 Antimon, 40,75 Blei, 22,15 Schwefel, 0,13 Kupfer, 2,30 Eisen. Vor dem Löthrohre verhält es sich wie die folgende Gattung, aber nach dem Fortblasen des Antimonblei's bleibt eine Schlacke zurück, welche mit Flüssen die Reaction von Eisenoxyd mit Spuren von Kupferoxyd zeigt. Die Varietäten dieser Gattung finden sich selten in Krystallen, sondern in krystallinischen und in dünnstänglig zusammengesetzten Massen, in Cornwall und in Ungarn.

Quergestein, syn. mit Nebengestein.

Querbau, —schlag, s. Grubenbau.

Quetschwerke, s. Aufbereitung.

Quickbrei, Quicken, Quickmühle, s. Silber (Amalgamation.

Quinqueloculina, s. Foraminifera.

R.

Racheosaurus, s. Saurier.

Rad Wasser, beim sächsischen Bergbau eine Menge von 100 Cubikfuss Wasser, die in jeder Minute zulaufen; laufendes Rad, wenn diese Menge fortwährend zuläuft; wöchentliches Rad, eine solche Menge, dass eine Woche lang in jeder Minute 100 Cubikfuss zulaufen können.

Rädelerz, Varietät des Antimonbleierzes von Kapnik in Ungarn.

Radicirte Kuxe nennt man in Joachimsthal die mit einem Hause verbundenen Bergwerksantheile.

Radiolith, s. Natrolith.

Radmeister, in Innerösterreich der Besitzer einer Hohofenhütte.

Radschnecken, s. Gasteropoden.

Radwassergebläse oder Schöpfradgebläse, ein Wassergebläse, welches jetzt auch zu den veralteten gehört.

Radwerk, Eisenhohofenhütte in Innerösterreich.

Raffinatschmelzen, —silber, s. Silber.

Raffiniren, s. Arsen, Blei, Eisen (Stahl), Silber, Zinn.

Raiter, Titel für Beamte, z. B. Hüttenraiter.

Raithalde, die vom Seifenwerksbetriebe herrührenden Halden.

Raitung, in Oesterreich die Löhnung der Arbeiter.

Rallig-Sandstein, s. Jurazeit (Lias).

Ramasseisen, syn. mit Brucheisen.

Rammelsbergit, syn. mit Kupfernickel.

Rampe, syn. mit Bremsberg, s. Grubenbau.

Ranella, s. Bucciniten.

Ranina, s. Crustaceen.

Raphanistes, s. Rudisten.

Raphilit, Thomson. Zarte, nadelförmige Krystalle, büschelförmig und halbkugelig gruppirt, zuweilen zu auseinanderlaufend dünnstängligen Partien verwachsen. Die Zusammensetzungsstücke leicht trennbar. Mittel zwischen Glas- und Perlmutterglanz. Farbe weiss, ins Bläulichgrüne sich ziehend. Spröde. Die dünnen Krystalle etwas biegsam. H. = etwas unter 4. G. = 2,85. Bestandtheile: nach Thomson: 56,47 Kiesel, 14,75 Kalk, 10,53 Kali, 6,16 Thon, 5,45 Talk, 5,37 Eisenoxydul, 0,44 Manganoxydul und 0,5 Wasser. Wird vor dem Löthrohre undurchsichtig und die Krystalle runden sich ab, ohne zu schmelzen. Giebt mit Borax und Soda ein farbenloses Glas. Findet sich in der Nähe von Perth in Obercanada.

Raseneisenstein, s. Brauneisenstein.

Rasenläufer, im Oesterreichischen Wasserläufer nennt man einen nicht tief niedersetzenden Gang, der sich unter dem Rasen zeigt.

Rass, syn. mit After, s. Aufbereitung.

Rast, s. Eisen (Hohofen).

Ratofkit, Ein Gemenge von feinkörnigem oder erdigem blauen Fluorit mit Mergel. Vorkommen am Bache Batofka im Gouvernement Moskau.

Rätter, — wäsche, s. Aufbereitung.

Raubbau. Ein nur auf augenblicklichen Gewinn gerichteter, nicht die Zukunft berücksichtigender Abbau, bei welchem daher gewöhnlich nur das Beste, was man eben erlangen kann, schnell ausgehauen, alles minder Gute aber stehen gelassen wird.

Rauben, beim Pfeilerbau, das Wegnehmen der zur Unterstützung des Daches aufgestellten Bolzen, sowie des etwa am Dache stehen gelassenen Minerales (Kohls), worauf das Zusammenbrechen des Daches zu erfolgen pflegt.

Raubthiere, fossile oder Fleischfresser, kommen sehr häufig vor. Aus der Familie der Insektenfresser sind Beispiele von Igeln, Spitzmäusen und Maulwürfen aus den Knochenhöhlen von Lüttich und der Knochenbreccie von Sardinien bekannt. Zahlreicher finden sich die Sohlengänger. Bärenknochen kommen fast in allen Knochenhöhlen vor und man kennt gegen acht verschiedene Arten, unter welchen der Höhlenbär *(Ursus spelaeus)* am gewöhnlichsten ist und sich von dem gewöhnlichen Bär *(Ursus Arctos)* durch eine höher gewölbte Stirn unterscheidet. Bei einigen im Arnothale in Italien und in Auvergne gefundenen Kiefern *(Ursus cultridens Buer)* sind die Stosszähne zusammengedrückt und scharfkantig *(Machairodus cultridens Kaup)*. Dem Waschbären *(Procyon)* verwandte Thiere, aber von der Grösse des Wolfs, werden durch Knochen in dem Pariser Knochengypse und in den Bohnerzgruben der schwäbischen Alp angezeigt. Knochen von einem Dachs *(Meles)* lagen in der Höhle von Lincoln bei Montpellier. Von einem Vielfrasse *(Gulo)* sind Schädel und Knochen in den Gailenreuther und Iserlohner Höhlen, sowie im Lehm bei Egeln im Halberstädtischen vorgekommen, eine zweite Art im Sande der tertiären Gebilde bei Eppelsheim im hessischen Rheingebiete. Aus der Familie der Zehengänger kennt man aus den Knochenhöhlen Iltis *(Putorius)* und Marder *(Mustela martes)*; von einer Fischotter *(Lutra)* hat man Beispiele aus den Höhlen des südlichen Frankreichs und den Bohnerzgruben Württembergs, sowie aus dem Diluvium des Berges Perier im Departement Puy de Dôme. Mehre Arten von Zibethkatzen *(Viverra)* enthält der Pariser Knochengyps, eine besondere Art kam aus Bengalen und eine kleine Art aus dem tertiären Mergel von Puy de Dôme. Von verschiedenen Arten der Gattung *Canis*, dem Schakal, Wolf und Fuchs verwandt, sind aus verschiedenen Höhlen, aus dem Diluvium, aus der südeuropäischen Knochenbreccie und aus der Pariser Knochenbreccie Ueberreste bekannt. Von mehren dieser Arten sind noch keine Unterschiede von jetzt lebenden Arten ausgemittelt. Hyänenknochen hat man nicht allein in den westphälischen und bayreuthischen, südfranzösischen und englischen Höhlen, zum Theil mit Excrementalballen, sondern auch in den tertiären und diluvischen Massen des Berges Perier, bei Kannstadt, Egeln etc. entdeckt. Man hat bereits acht verschiedene Arten ermittelt. Aus der Gattung *Felis* sind gegen 15 Arten bekannt, die sich mit dem Löwen, Tiger, Panther, Jaguar und Luchs parallelisiren lassen und sich besonders in Höhlen, doch auch im Diluvium finden. Die bekannteste Art, der Höhlenlöwe *(Felis spelaea)*, war im Kopfbau dem Panther ähnlich, aber noch etwas grösser als unser Löwe; auch bog sich der Kronenfortsatz des Unterkiefers viel weiter nach hinten, als bei allen Katzenarten der gegenwärtigen Welt.

Raucharbeiter, nennt man in Tyrol die Tagelöhner bei den Berg- und Hüttenwerken.

Rauchkalk, Rauchwacke, s. Zechstein.

Rauchtopas, s. Quarz.

Rauhkalk, syn. mit Rauchkalk.

Rauhmauer, —gemäuer, —schach, s. Eisen (Hohofen).

Räumlöcher, s. Holzverkohlung.

Raumer, eine spitze Brechstange beim Frischfeuerbetriebe.

Raumnadel, Räumnadel, s. Gewinnungsarbeiten.

Rauschgelb, prismatoidischer Schwefel, M., gelbes Rauschgelb, W., Auripigment, B., Orpiment, Bd. und Ph. Krystallsystem ein- und einaxig. Die seltenen Krystalle sind rhombische verticale Prismen (a:b:∞c) = 117° 49′ mit der Längsfläche und in der Endigung mit dem Querprisma (a:∞b:c) = 83° 37′. Sehr vollkommene Theilbarkeit nach der Längsfläche. Die Krystalle sind auf der Längsfläche meist rauh, auf den übrigen Flächen mehr oder weniger stark in die Länge gestreift und uneben; meist undeutlich und sehr mit einander verwachsen. Bruch kaum wahrnehmbar. Milde, in dünnen Blättchen sehr biegsam. H. = 1,5—2. G. = 3,4 bis 3,5. Farbe citronen- und orangegelb ins Honiggelbe und Röthliche, auch ins Zeissig- und Olivengrüne und Graue, bis zwischen cochenilleroth und stahlgrau und bis kastanienbraun und pechschwarz; selten schwarz angelaufen. Strich etwas lichter. Auf den Theilungsflächen metallähnlicher Perlmutterglanz, sonst Fettglanz. Durchscheinend, meist nur an dünnen Kanten bis undurchsichtig. Bestandtheile: 39,75 Schwefel, 60,25 Arsenik, $\dddot{A}s$. Vor dem Löthrohre roth werdend, schmelzbar, sich sublimirend als durchsichtiger, rother und gelber Beschlag, vollkommen sich verflüchtigend. In Kalilauge leicht und vollkommen auflöslich zur farblosen Flüssigkeit, aus der durch Säuren citronengelbe Flocken gefällt werden. Findet sich krystallisirt, nierförmig und traubig von krummschaliger, sowie derb von körniger Zusammensetzung in Mergel- und Thonlagern mit Rauschroth, Quarz und Kalkspath zu Spolowo unweit Trajowa bei Neusohl in Ungarn; in körnigem Gyps zu Hall in Tyrol; auf Gängen mit Rauschroth und den Begleitern desselben zu Felsö-Banya und Moldawa in Ungarn, Kapnik und Bajuz in Siebenbürgen, in der Türkei, in Serbien, in der Walachei, in Natolien, China, zu Zimapan in Mexiko; auf Erzgängen im Thonschiefer mit Bleiglanz, gediegen Arsenik, Grauantimonerz, Rothgültigerz, Arsenikblüthe, Silberschwärze, Kalkspath u. s. w. auf der Grube Katharina-Neufang, zu St. Andreasberg und zu Wolfsberg bei Stolberg am Harz.

Rauschroth, hemiprismatischer Schwefel, M., Rothes Rauschgelb, W., Realgar, L. — Krystallsystem zwei- und eingliedrig; die gewöhnlich vorkommenden Krystalle bestehen aus dem verticalen, rhombischen Prisma (a:b:∞c) = 74° 30′, dem verticalen Prisma (a:2b:∞c) = 113° 20′ und den in der Endigung mit einem vordern, schiefen Prisma (∞a:b:c) = 130° 1′ und der hintern Schiefendfläche (∞a:∞b:c), unter 66° 14′ zur Hauptaxe geneigt. Theilbarkeit nach der hintern Schiefendfläche und nach der Längsfläche nur unvollkommen. Die nicht selten zart nadel- und haarförmigen Krystalle sind auf der Oberfläche oft verwittert und mit fremdartigem Ueberzuge bekleidet; sie sind meist klein, und sehr klein, einzeln ein- und aufgewachsen, auch zu Drusen gruppirt. Bruch unvollkommen muschlig. Milde. H. = 1,5—2. G. = 3,4—3,46. Farbe mor-

genroth ins Scharlachrothe und Gelbe, zum Theil braun angelaufen Strich orangegelb ins Morgenrothe. Halbdurchsichtig bis undurchsichtig. Fettglänzend. Bestandtheile: 29,79 Schwefel, 10,03 Arsenik. Formel: As Ås. Vor dem Löthrohre schmelzbar, vollkommen flüchtig, dabei Arsenikrauch ausstossend und mit schwach bläulicher Flamme brennend, im Kolben gelb oder roth sich sublimirend. In Kalilauge mit Hinterlassung eines schwärzlichbraunen Rückstandes auflöslich zu einer Flüssigkeit, die mit Säuren einen citronengelben flockigen Niederschlag giebt. Das Rauschroth findet sich krystallisirt und derb von körniger Zusammensetzung, auch als Ueberzug und angeflogen, auf Gängen im ältern Gebirge, auch zerstreut durch das Gestein, mit Kalk- und Schwerspath, Quarz, Kreuzstein, Stilbit, gediegen Arsenik, Arsenik und Schwefelkies, Bleiglanz, Blende, Grauantimonerz, Fahlerz etc. zu Felsö-Banya, Schmölnitz, Tajowa bei Neusohl, Nagya-Banya und Kapnik in Ungarn, Joachimsthal in Böhmen, Schneeberg im Erzgebirge, Andreasberg und Wolfsberg im Harze, Tauersberg in Krain, Falkenstein, Zirleklamm und Hall in Tyrol, Markirchen im Elsass, Wittichen in Baden, in Engadin, bei Brieg im Wallis, ferner in China, in den vereinigten Staaten, zu Huancavelica in Peru u. s. w. Ferner findet sich Rauschroth in der Umgegend von Vulkanen, als Erzeugniss von Sublimation, in Kratern, als Beschlag auf Laven u. s. w. mit Schwefel am Vesuv, in der Solfatara, am Aetna, auf Guadeloupe, auf der japanischen Insel Ximo, am Vulkane von Bungo.

Rautenspath, s. Dolomit.

Razoumoffskin, John. Dem Pimelith ähnliches Mineral von Kosemitz in Schlesien, wird von einigen Mineralogen für theilweise entwässerten Pimelith gehalten, diesem widerspricht die chemische Zusammensetzung, welche nach den Analysen von John und Zöllner gleich $\ddot{A}l\ddot{S}i^3 + 3HO$ ist, welche 15,7 Wasser, 54,3 Kieselerde und 30 Thonerde giebt.

Realgar, syn. mit Rauschroth.

Recessgelder, s. Bergwerkseigenthum.

Rechen, eine Vorrichtung in Flüssen zum Auffangen des geflössten Holzes.

Rechtfallend nennt man in Sachsen einen, nach einer gewissen Weltgegend fallenden Gang, gewöhnlich dem gewissen Hauptgange entsprechend. In andern Bergwerksbezirken versteht man darunter einen, in der Richtung der Thalgehänge fallenden Gang.

Reckeisen, —hammer, —herd, —walzen, s. Eisen.

Redruthit, syn. mit Kupferglanz.

Reduction der Glätte, s. Blei.

Reflectionsgoniometer, s. Krystall.

Regalien, s. Bergregal.

Register werden die Grubenberechnungsbücher genannt.

Regulus, regulinisch der eigentliche metallische Zustand eines Metalles im Gegensatze zu den oxydirten oder geschwefelten.

Reibegatter, s. Aufbereitung.

Reibungsbreccie, s. Breccie.

Reich sind Erzlagerstätten mit vielen und einen hohen Metallgehalt führenden Erzen; sind Erze mit hohem Metallgehalt.

Reichblei, s. Silber (Saigerarbeit).

Reichtreiben, s. Silber (Treibarbeit).

Reichverbleiung, s. Kupfer (ungarische Hüttenprocesse).

Reinscheiden, s. Aufbereitung.

Reitel, s. Eisen (Hammerwerk).

Remedium, Hüttenremedium nennt man die Mittel, welche der Hütte von Seiten der Grube, zur Deckung des bei der Anlieferung und Verarbeitung der Erze entstehenden unvermeidlichen Verlustes gestattet werden.

Rengel, eine lange, vorn hakenförmig gekrümmte Brechstange, welche bei der Hohofenarbeit zur Gestellreinigung benutzt wird.

Rennarbeit, —feuer, s. Eisen.

Rennthiere, fossile, s. Wiederkäuer.

Retardat, s. Bergwerkseigenthum.

Reteporiten, s. Netzkorallen.

Retinalith, Derb, von harzartigem Ansehn. Zusammensetzung verschwindend. Bruch splittrig. Fettglanz. Farbe bräunlichgelb. Durchscheinend. H. = 3,5 ungefähr. G. = 2,493. Bestandtheile nach Thomson: 40,55 Kiesel, 18,85 Talk, 18,83 Natron, 0,62 Eisenoxyd, 0,3 Thon und 20 Wasser. Chemische Formel: $\dot{M}g^3\ddot{S}i^2 + \dot{N}a\,\ddot{S}i + 7\dot{H}$; Kiesel = $\ddot{S}i$ die Formel: $\dot{M}g^3\,\ddot{S}i + 2\dot{N}a\,\ddot{S}i + 7\dot{H}$. Wird vor dem Löthrohre weiss und zerreiblich, schmilzt aber nicht. Giebt mit Borax ein farbenloses Glas. Findet sich zuweilen mit Kalkspath gemengt bei Granville in Untercanada.

Retinit, Retinasphalt. Als Ueberzug in stumpfeckigen oder in länglichrunden Stücken, mitunter von einigen Zoll Länge, mit einer rauhen, unrein grauen Rinde. Bruch muschlig ins Unebene. Ist in der Grube elastischbiegsam, büsst jedoch an der Luft die Eigenschaft sehr bald ein. H. = 2,5. G. = 1—1,35. Farbe braun ins Graue, Gelbe und Rothe, auch zwischen wachsgelb und ölgrün, die Farben häufig in concentrischen Lagen oder Flecken abwechselnd. Fettglanz. Halbdurchsichtig bis durchscheinend und undurchsichtig. Isolirend, durch Reibung negative Elektricität erlangend. Bestandtheile nach Troost: 55,5 Bitumen, 42,5 eigenthümliches Harz, 1,5 Eisenoxyd und Thonerde. Nach Schrötter bestehend aus 80,4 Kohlenstoff, 10,7 Wasserstoff und 8,9 Sauerstoff; die Formel wurde daher $C^{12}HgO$ sein. Vor dem Löthrohre auf der Kohle verbrennbar unter Verbreitung eines eigenthümlichen Geruches; im Platinlöffel unter Aufschäumen zur braunen, glänzenden, nach dem Erkalten spröden Masse schmelzend. In erhitztem Alkohol mit Hinterlassung eines schwammigen Rückstandes löslich. Findet sich auf kleinen Nestern in Braunkohle und in bituminösem Holze (oft zwischen den Jahresringen desselben) theils umgeben von Gyps, auch begleitet von Schwefelkies zu Laubach im Vogelsberge, an mehren Orten bei Halle a. d. S., an mehren Orten in Thüringen, zu Welkow und Uttigshof in Mähren, zu Saska im Banat, Bovey in Devonshire, in Tyrol, am Cap Sable in Maryland (Nordamerika) und auf Grönland.

Retinodendron, s. Dikotyledonen, fossile.

Retorte, s. Quecksilber und Silber.

Reussin, eine Abänderung des Glaubersalzes, welche zu Sedlitz bei Franzensbrunn in Böhmen vorgekommen ist.

Reverberirofen, syn. mit Flammofen.

Revierstollen, ein zur Lösung eines ganzen Reviers oder eines Theils davon und nicht blos einer einzelnen Grube getriebener Stollen.

Bei weitem die meisten bekannten längern und tiefern Stollen sind solche.

Rhätizit, s. Cyanit.

Rhinoceroten, s. Nashorn, fossiles.

Rhizolithen, s. Pflanzenversteinerungen.

Rhizomorpha, s. Pilze, fossile.

Rhodiumgold, s. Porpezit.

Rhodizit, G. Rose. Krystallsystem hemiedrisch regulär von geneigten Flächen. Die Krystalle sind sehr kleine Dodekaëder mit den zuweilen nur zur Hälfte auftretenden Octaëderflächen. Theilbarkeit nicht wahrnehmbar. Oberfläche etwas gekrümmt, das Dodekaëder häufig uneben. Glasglanz in den Demantglanz geneigt, stark glänzend. Farbe weiss, ins Gelbe und Graue geneigt. Durchscheinend. H. über 8. G. = 3,4. Wird durch Erwärmung polarisch-elektrisch wie Borazit. Vor dem Löthrohre schwer schmelzbar. Ein kleines Stück in der Platinzange gehalten und geglüht, schmilzt schwer an den Kanten zu einem weissen undurchsichtigen Glase, welches mehre Auswüchse bekommt, die sehr stark mit gelblichem Lichte leuchten. Die Flamme wird dabei anfänglich grün, dann ganz roth gefärbt. Wird von Borax zu einem klaren Glase aufgelöst. Findet sich bei Sarapulsk unweit Mursinsk und bei Schaifansk im Gouvernement Katharinenburg in Sibirien im Granite. Die sehr kleinen Krystalle sind theils auf rothem Turmalin, theils auf Quarz, theils in rothem Turmalin eingewachsen.

Rhodochrom, Fiedler, dichter Kämmerit, G. Rose. — Derb, bisweilen von körnig schuppiger Zusammensetzung, meist dicht, mit ausgezeichnet splittrigem Bruch, mild. H. = 2,5—3. G. = 2,66. Farbe graulichschwarz und schmuzig violblau, in dünnen Splittern pfirsichblüthroth durchscheinend. Strich röthlichweiss, stellenweise glänzend bis schimmernd, stark kantendurchscheinend. Chemische Zusammensetzung nach Herrmann ist wesentlich die des Pennins, nämlich 12 Wasser, 34,64 Kieselerde, 10,5 Thonerde nebst 5,5 Chromoxyd und 35,47 Magnesia, also ein Pennin, indem ein Theil Thonerde durch Chromoxyd vertreten wird. Im Kolben giebt er Wasser und wird graulichweiss. Vor dem Löthrohre schmilzt er schwierig in den äussersten Kanten zu gelbem Email, mit Borax und Phosphorsalz giebt er die Chromfarbe und mit letzterem ein Kieselskelet. Von Salzsäure wird er schwer zersetzt. Mit Chromeisenerz verwachsen kommt er zu Kyschtimsk, am Ural, Insel Tinio, Baltimore vor.

Rhodochrosit, syn. mit Manganspath.

Rhodocrinites, s. Crinoideen.

Rhodonelites, s. Fucoiden.

Rhyakolith, G. Rose, glasiger Feldspath z. Th., empyrodoxer Feldspath, M. Krystallsystem zwei- und eingliedrig. Die Krystalle haben im Allgemeinen das Ansehn von denen des Feldspathes, allein die Winkel sind verschieden von denselben, denn (a:b:∞c) zu (a:b:∞c) ist = 119° 21′, (a:∞b:c) zu (a:b:∞c) = 112° 19′; (a:∞b:3c) zu (a:b:∞c) = 134° 34′. Die Neigung der Hauptaxe zur ersten Nebenaxe ist = 88° 56′. Die Krystalle sind sehr rissig und voller Sprünge. Theilbarkeit wie beim Feldspath. G. = 2,576—2,618. Farblos und durchsichtig bis grau und undurchsichtig. Bestandtheile nach G. Rose: 50,31 Kiesel, 29,44 Thon, 0,28 Eisenoxyd, 1,07 Kalk, 0,23 Talk, 5,92 Kali, 10,56 Natron. Formel: $(\dot{Na}\dot{K})\dddot{Si}+\ddot{Al}\dddot{Si}$. Vor dem Löthrohre ist er in dünnen Splittern

an den Kanten und dem Anschein nach etwas leichter schmelzbar als Adular, wobei er noch stärker als dieser die Flamme gelb färbt. — Der Rhyakolith findet sich mit schwarzem Augit, Labrador oder Anorthit, wie mit Feldspath und Albit, in kleinen Krystallen in den Auswürflingen des Vesuvs, ferner in losen vulkanischen Blöcken in der Eiffel; am ausgezeichnetsten am Laacher See, theils in einem Gemenge mit schwarzem Augit, blauem Hauyn, gelbem Titanit und schwarzem Magneteisenstein, theils aber auch mit Nosean und wenigen Krystallen von Zirkon und Bucklandit; in beiden Gemengen waltet aber der Ryakolith vor. Die Nachweisung anderer Fundorte bleibt weitern Untersuchungen vorbehalten.

Rhynchora, s. Terebratula.

Rhytidolepis, s. Lycopodien.

Riastein nennt man im Oesterreichischen den Windzacken der Frischfeuer.

Richtschacht, saigerer, d. h. senkrechter Schacht, s. Grubenbau.

Riesenelenn, s. Wiederkäuer.

Riesenfaulthier, s. Edentata.

Riesenmonitor, syn. mit Mososaurus, s. Saurier.

Riesensalamander, s. Saurier.

Riesentapir, syn. mit Dinotherium, s. Schweine, fossile.

Rindenkorallen. Bei diesen ist der Korallenstock mit einer häutigen oder schleimigen Rinde umgeben, in deren Vertiefungen die Polypen leben. Da jedoch nur der Korallenstock versteinert vorkommt, so dienen auch nur dessen Unterschiede zu Merkmalen, und man hat danach Horn-, Stein-, Stern-, Punkt- und Netzkorallen.

Ringelthiere, s. Anneliden.

Rinnen, Gerinne, schmale Canäle zur Leitung von Wasser.

Ripidolith, Pennin, G. Rose. Angeblich rhomboëdrisch; die Rhomboëder mit Endkantenwinkeln von 65° 50′ (auch zu 63° 15′ und 64° 30′ angegeben). Die Krystalle erscheinen theils wie spitze Rhomboëder, welche meist durch die gerade Endfläche sehr stark abgestumpft sind, theils wie abgestumpfte hexagonale Pyramiden, theils tafelartig, wenn die gerade Endfläche vorherrscht, und sind im letztern Fall oft fächerförmig und wulstförmig gruppirt, übrigens aufgewachsen und zu Drusen verbunden. Spaltbarkeit basisch sehr vollkommen; mild, in dünnen Blättchen biegsam. H. = 2—3. G. = 2,61—2,77. Farbe lauchgrün, bläulichgrün bis schwärzlichgrün; quer auf der Axe hyacinthroth durchscheinend, daher ausgezeichnet dichromatisch. Strich grünlichweiss, auf der Basis Perlmutterglanz. Durchscheinend, in dünnen Lamellen durchsichtig. Chemische Zusammensetzung nach Marignac, Hermann, Delesse, v. Kobell und Varrentrapp $3\dot{Mg}\ddot{Si}+\dot{Mg}^2\dddot{Al}+4\dot{H}$, was 33,2 Kieselerde, 18,3 Thonerde, 35,7 Magnesia und 13,8 Wasser verlangt; ein Theil der Magnesia wird oft durch Eisenoxydul und etwas Thonerde durch Eisenoxyd vertreten. Für Kieselerde = SiO^3, nach Rammelsberg $3\dot{R}^3\ddot{Si}+\dddot{R}^2\ddot{Si}+9\dot{H}$. Im Kolben giebt er Wasser. Vor dem Löthrohre in der Platinzange blättert er sich auf, wird weiss und trübe, schmilzt an den Kanten zu einem gelblichweissen Email; von Salzsäure wird er unter Abscheidung von Kieselflocken zersetzt. Findet sich zu Zermatten und Binnen in der Schweiz, Ale in Piemont.

Rittingerit, Zippe. Kleine zwei- und eingliedrige, vorherrschend tafelförmige Krystalle. Spaltbarkeit nach der schiefen Endfläche unvollkommen. Bruch muschlig; bunt angelaufen. Strich pomeranzengelb. Spröde. H. = 2,5—3. G. unbekannt. Farbe eisenschwarz, schwärzlichbraun auf der schiefen Endfläche; in der Richtung der Axe durchscheinend, mit dunkelhoniggelber bis hyacinthrother Farbe. Vor dem Löthrohre leicht schmelzbar und hinterlässt unter Entweichen von Arsendämpfen viel Silber. Wird in Joachimsthal mit Rothgiltigerz, Silber, Silberglanz, Speiskobalt und Eisenkies gefunden.

Robben, fossile, s. Phocae.

Rogenstein, s. Kalkstein.

Roharbeit, s. Silber.

Rohaufbrechen, s. Eisen (Frischarbeit).

Rohbruch, s. Eisen (Eigenschaften).

Roheisen, s. Eisen.

Rohes Spiessglanz, s. Antimon.

Rohgares Kupfer, s. Kupfer.

Rohgang, s. Eisen.

Rohofen, s. Kupfer (Mansfelder Hüttenprocesse).

Rohrost, gerösteter Kupferstein, s. Kupfer.

Rohschlacken, s. Eisen (Frischprocess).

Rohschmelzen, s. Kupfer und Silber.

Rohschienen, s. Eisen (Puddelarbeit).

Rohstahl, s. Eisen (Stahl).

Rohstahleisen }
Rohstahlfeuer } s. Eisen.

Rohstahlfloss, syn. mit Spiegeleisen, s. Eisen.

Rohstein, s. Kupfer.

Rohwand, in Steyermark ein eisenhaltiger Kalkstein, der als Zuschlag beim Hohofenbetriebe angewendet wird.

Rohzink, s. Zink.

Röhrenkorallen (Tubiporiten) bestehen aus Röhren, welche gewöhnlich gerade, seltener gekrümmt vorkommen und theils dicht mit ihren Wänden aneinander anschliessen, theils durch Gestein voneinander getrennt sind. Die Vorwelt hat mehr Gattungen aufzuweisen, als die gegenwärtige Welt. Bei *Tubipora* besteht die Masse aus einfachen, fachweise übereinander stehenden, durch Querwände voneinander getrennten Röhren, die durch kleinere horizontale Röhren mit einander in Verbindung stehen, für die als Vorbild die ostindische Orgelkoralle (*Tubipora musica L.*) dient, und welche auch fossil in den tertiären Gebilden Piemonts vorzukommen scheint. *Syringopora Goldf.* (*Harmodytes Fisch.*) aus dem ältern Kalksteine des Bergischen, Limburgischen und in Nordamerika, unterscheidet sich fast nur durch den Mangel der Querwände und der Fächer, auch verästeln sich manche Röhren; *Calamopora Goldf.* besteht aus dicht aneinander schliessenden, excentrisch um einen Mittelpunkt oder eine Mittellinie gelagerten Röhren, die in ihrer Verbindung mit einander eine knollige, pilz- oder schwammförmige Masse darstellen, und ist vorzüglich im ältern Kalksteine und der Grauwacke vorhanden. Hierher gehören auch die Farositen. *Aulopora Goldf.* (*Stomatopora Bronn.*, *Alecto Lam.*) hat verkehrt kegelförmige Röhren, welche sich durch Auspressen aus ihren Seitenwänden vervielfältigen, und dadurch theils ein, andere Korallen überziehendes Netz, theils einen ähren- oder büschelförmigen Stamm

bilden. Man kennt mehre Arten aus dem ältern Kalksteine der Eiffel, doch auch aus dem Bayreuth'schen Jurakalksteine. *Catenipora (Halysites,* Kettenkoralle) besteht aus parallelen, in Wände geordneten Röhren. Diese Wände kreuzen sich verschiedenartig und bilden Zellen, deren Zwischenräume häufig mit Gestein ausgefüllt sind, so dass die Masse im Querdurchschnitte ketten- oder netzförmige Zeichnungen enthält. Bis jetzt nur im ältern Kalksteine aufgefunden. *Columnaria Goldf. (Lithostrotion Park.)* bildet dicht aneinander schliessende, inwendig excentrisch strahlende, parallele Röhren ohne Querscheidewände und Verbindungsröhren. *Sarcinula* ist ähnlich, aber die Röhren sind rund und haben Querscheidewände. Die beiden letzten Gattungen, welche an die Madreporen anschliessen, finden sich im ältern Kalksteine.

Röhrenmuscheln, eine Familie der Mollusken, ähneln im Bau den Serpulithen. In einem kolben- oder röhrenförmigen Gehäuse lebt ein Thier, das zwei Muschelschalen besitzt, welche theils vollkommen frei in den Gehäusen liegen, theils mehr oder weniger mit demselben verwachsen sind. Man kennt die fossilen Arten hauptsächlich aus dem Grobkalke und unterscheidet die Gattungen *Teredo, Fistulana, Gastrochaena, Thetis, Teredina, Clavagella* und *Aspergillum.*

Röhrenschnecken, fossile *(Tubilibranchiata).* Eine Ordnung der Mollusken, zeichnen sich durch röhrenförmige Gehäuse mit unregelmässigen Windungen, welche nur nach der Spitze zu eine Spirale bilden, aus, und nähern sich in dieser Beziehung den Serpulithen, setzen sich auch, wie diese, auf fremden Körpern fest. Die hierher gehörigen Gattungen *Vermetus, Magilus* und *Siliquaria* finden sich vorzüglich im Grobkalk, mehre Arten jedoch auch in der Kreide, im Jurakalkstein und selbst im ältern Kalkstein. Bei *Vermetus (Lumbricaria Lam.)* ist die Schale rund, bei *Magilus* mit einem Längskeile, bei *Siliquaria* mit einer Längsspalte versehen. Sie sind jetzt sämmtlich Seebewohner.

Rollbühne, eine Vorrichtung zum Verschluss des Schachtes an der Tageöffnung und auf dem Füllorte.

Rolle, — loch, — schacht, s. Förderung und Grubenbau.

Rollwehre, beim süddeutschen Salzbergbau, s. Salz.

Romanzowit, Abänderung des Granats (s. d.).

Roméit, Dufrénoy. Viergliedrig, das Octaëder von 110° 30′ sich sehr dem Regulären nähernd; Krystalle klein gruppirt, ritzt Glas. G. = 4,67—4,71. Farbe honiggelb bis hyacinthroth. Chemische Zusammensetzung nach Damour: Antimon, antimonsaure Kalkerde = $Ca^3 \ddot{S}b \ddot{S}b$ mit 41,59 Antimonsäure, 37,65 Antimonoxyd und 20,76 Kalkerde, oft wird die Kalkerde durch Mangan- und Eisenoxydul vertreten; in Säuren unlöslich. Findet sich zu St. Marcel in Piemont.

Rösche, s. Grubenbaue.

Röschpochen, s. Aufbereitung.

Rosellan, Svanberg. Nur in erbsen- bis hirsekorngrossen individualisirten Körnern in Kalkstein eingewachsen. Spaltbarkeit monotom vollkommen. H. = 2,5. G. = 2,72. Farbe schön rosenroth. Spaltungsflächen stark glänzend. Chemische Zusammensetzung nach Svanberg: $\ddot{A}l^2 \ddot{S}i^3 + \dot{R}\ddot{S}i + 2\dot{H}$, mit 45 Kieselerde, 35 Thonerde incl. 0,7 Eisenoxyd und $\dot{R}$ = 6,6 Kali + 3,6 Kalk + 2,45 Magnesia. Kieselerde = $\ddot{S}i$ wird die Formel: $6\ddot{A}l\ddot{S}i + \dot{R}^3\ddot{S}i^2 + 6\dot{H}$. Nach Rammelsberg hat er dieselbe Formel wie der Libe-

nit, nur mit etwas mehr Wassergehalt. Im Kolben giebt er Wasser und entfärbt sich. Vor dem Löthrohre schmilzt er leicht. Findet sich zu Åcker, Badursta und Magsjö in Södermanland in Schweden auf Kalksteinlagern.

Dem Rosellan sehr ähnlich ist der Polyargit, Svanberg. Er enthält Thonerde, rosen- bis carminroth, in grösseren derben Massen; ist dem Rosellan so ähnlich, dass er nur als eine Varietät zu betrachten ist. Diess wird durch die Analyse von Erdmann und durch das specifische Gewicht = 2,76 bestätigt. Findet sich theils in Kalkstein, wie zu Badursta, theils im Syenit wie zu Tunaberg.

Roselith. Levy. Nach Haidinger ist das Krystallsystem zwei- und eingliedrig und die beobachteten Gestalten sind Zwillinge, nach der geraden Endfläche zusammengesetzt. Theilbarkeit vollkommen nach der geraden Endfläche. Oberfläche Glasglanz. Farbe tief rosenroth. Strich weiss. Durchscheinend. H. = 3. Bestandtheile nach Children aus Wasser, Kobaltoxyd, arseniger Säure, Kalk- und Talkerde. Wird vor dem Löthrohre schwarz und lässt Wasser fahren. Borax und Phosphorsalz werden davon blau gefärbt. Ist in Salzsäure auflöslich. Findet sich zu Schneeberg in Sachsen auf rhomboëdrischem Quarze.

Rosenit, syn. mit Plagionit.

Rosenquarz, s. Quarz.

Rosettenkupfer, s. Kupfer.

Rosit, syn. mit Rosellan.

Rosse, fossile. Aus der Familie der Einhufer kommen nicht selten Zähne und Knochen von Rossen im Diluvium unter den Mammuthgebeinen vor. Auch in einigen Höhlen und in den Knochenbreccien von Antibes und Nice sind sie gefunden. Sie stammen von einem Pferde *(Equus fossilis)*, das die Grösse eines Zebra's besass, und die Gelenkflächen der Halswirbel waren weit kleiner als bei unsern Pferden. In dem tertiären Sande bei Eppelsheim sind Knochen gefunden worden, denen des Esels verwandt, aber durch vierzehige Vorderfüsse an die Paläotherien anschliessend, und daher zu einer besondern Gattung *(Hippotherium)* gehörig.

Rosskunst, s. Förderung und Wasserhaltung.

Rost, —stäbe, s. Flammofen (Ofen).

Rösten, —bett, —felder, —gruben, —haufen, —öfen, —stadel, s. Röstung.

Röstreductionsprocess, siehe Blei (französischer Schmelzprocess).

Röstsaigerprocess, s. Blei (englischer Schmelzprocess.

Röstung, Rösten, Brennen, Zubrennen ist das Behandeln sowohl der durch Bergbau gewonnenen, als auch nach Befinden im Grossen aufbereiteter, sowie mancher bereits auf metallurgischem Wege aus Erzen erzeugter Producte, als Schwefel- und Arsenverbindungen, in einer erhöhten Temperatur. Der Zweck ist der: in den betreffenden Erzen und Hüttenproducten durch Einwirkung von reiner oder mit Chlorgas, Wasserdampf etc. gemengter atmosphärischer Luft, oder auch durch reducirend wirkende Gase, gewisse chemische Veränderungen zu erzeugen, wie sie die darauf folgende Verarbeitung verlangt.

Hinsichtlich des Zweckes unterscheidet man folgende Röstungen:

1) Bezweckt man bei Anwesenheit von an brennbare Körper gebundenen Metallen die Metalle zu oxydiren, dabei entweder freie Oxyde, oder zum Theil Salze zu bilden und den Ueberschuss an Schwefel, Arsen u. s. w. entweder in Dampfform, oder als Säuren zu verflüchtigen; bestehen dagegen die zu behandelnden Substanzen aus Oxyden, so sucht man dieselben bisweilen höher zu oxydiren. Die Bedingungen zur Erlangung solcher Resultate sind die, dass während der Zeit, in welcher die betreffenden Substanzen sich in der zur Sauerstoffaufnahme geeigneten Temperatur befinden, der atmosphärischen Luft freier Zutritt gestattet wird. Ein solches derartiges Rösten nennt man ein oxydirendes Rösten.

2) Bezweckt man bisweilen bei einer oxydirenden Röstung fein zertheilter Substanzen, die sich bildenden schwefelsauren und eisensauren Metalloxyde zu zerlegen und in möglichst freie Oxyde zu verwandeln. Da diess nun durch verstärkte Hitze nicht nur unmöglich, sondern sogar nachtheilig ist, so setzt man fein zertheilte Kohle oder an Kohlenstoff und Wasserstoff reiche Substanzen zu, verhindert eine Zeit lang den Luftzutritt und bewirkt durch eine Reduction der Schwefelsäure zu schwefliger Säure, und der Arsensäure zu Arsensuboxyd und metallisches Arsen, eine Entfernung der dabei flüchtig werdenden Substanzen. Bei der Verflüchtigung der reducirten Stoffe entwickeln sich Kohlenoxydgas und Kohlensäure, und die Metalloxyde bleiben im freien Zustande, manche auf einer niedrigen Oxydationsstufe zurück. Ein solches Rösten heisst ein reducirendes Rösten. Wird jedoch der atmosphärischen Luft wieder freier Zutritt gestattet, so verbrennt die übrige Kohle zu Kohlensäure, und manche auf eine niedrigere Oxydationsstufe reducirte Metalloxyde oxydiren sich wieder höher.

3) Bezweckt man durch die Röstung, durch zweckentsprechende Zuschläge gewisse Verbindungen der Metalle mit andern Körpern zu erzeugen. Wenn man bei einer Röstung, die alle Schwefel- und Arsenmetalle zu oxydiren und zu zerlegen zum Zwecke hat, sich noch besonderer Zuschläge bedient, wie z. B. beim Rösten der durch Amalgamation zu entsilbernder Erze und der durch Extraction zu entsilbernden Hüttenproducte, wobei Zuschläge von Kochsalz und nach Befinden von entwässertem Eisenvitriol angewendet werden, so erfolgen chemische Zersetzungen; es bilden sich neben schwefelsaurem Natron verschiedene Chlormetalle, welche mehr oder weniger flüchtig sind. Ein solches Rösten nennt man ein chlorirendes Rösten.

4) Beabsichtigt man durch die Röstung eine vollständige Verflüchtigung der in erhöhter Temperatur flüchtig werdenden Bestandtheile der Erze, wie der Kohlensäure und des Hydratwassers, auch in manchen Fällen der an Metalloxyde gebundenen Schwefelsäure. Ein solches Rösten heisst ein verflüchtigendes Rösten. Hat man bei einem oxydirenden, reducirenden und chlorirenden Rösten ebenfalls die Absicht, gewisse Bestandtheile der zu verröstenden Substanz zu verflüchtigen, so unterscheidet man bei einem verflüchtigenden Rösten, bei dem man eine möglichst vollständige Abscheidung gewisser zu verflüchtigender Substanzen zum Zweck hat, *a)* oxydirend verflüchtigendes Rösten, *b)* reducirend verflüchtigendes Rösten, *c)* chlorirend verflüchtigendes Rösten und *d)* einfach verflüchtigendes Rösten. Endlich

5) sucht man durch die Röstung gewisser Erze, z. B. mancher in grossen Lagerstätten gewonnener Eisenerze und Zinnzwitter, einen lockern Zusammenhang zu geben, um sie leichter zerkleinern zu kön-

nen. Da diess, wenn nicht zugleich eine chemische Veränderung der beigemengten Schwefelmetalle bezweckt werden soll, durch blosse Hitze ohne Einwirkung von Sauerstoff oder eines andern Körpers erreicht wird, so betrachtet man eine solche Arbeit weniger als ein wirkliches Rösten, sondern vielmehr als ein einfaches Brennen.

Bei der ungemeinen Wichtigkeit, welche die Röstprocesse für den Hüttenmann haben, wird es nicht uninteressant sein, über die Veränderungen, welche bei den zu röstenden Erzen und Hüttenproducten vorkommen, das Nachstehende mitzutheilen:

Einfach-Schwefeleisen, FeS, bildet häufig einen wesentlichen Bestandtheil der bei verschiedenen Processen fallenden Steine und verwandelt sich im feinzertheilten Zustande bei der Röstung in schweflige Säure und Eisenoxydul, diese zersetzen sich jedoch wieder, indem sich die schweflige Säure durch die Berührung mit dem gebildeten Eisenoxydul, durch Einwirkung der atmosphärischen Luft, mehr oder weniger vollständig in Schwefelsäure und das Eisenoxydul grösstentheils in Oxydoxydul umändert; in dem Maasse, als sich Schwefelsäure bildet, wirkt dieselbe jedoch auf das Eisenoxydul oxydirend ein und verwandelt dasselbe unter Entwickelung von schwefeliger Säure in Eisenoxyd, während zugleich der unverändert gebliebene Theil des Eisenoxyduls sich mit einer äquivalenten Menge der sich bildenden Schwefelsäure zu schwefelsaurem Eisenoxyd verbindet. Dieses zersetzt sich schon bei eintretender Rothglühhitze in schwefelsaures Eisenoxyd und schweflige Säure, $2 FeO, SO^3 = Fe^2 O^3 SO^3 + SO^2$. Wird die Temperatur hierauf noch mehr gesteigert, so zersetzt sich das schwefelsaure Eisenoxyd unter Entweichen der Schwefelsäure in freies Eisenoxyd. Die dampfförmig entweichende Schwefelsäure wirkt während ihres Aufsteigens noch auf unoxydirte Schwefeleisentheile oder vorhandenes Eisenoxydoxydul oxydirend ein, verwandelt sich dabei in schweflige Säure und entweicht entweder als solche, oder wird, wenn sie abermals mit der sich in der Röstung befindlichen Substanz wieder mit atmosphärischer Luft zusammenkommt, abermals in Schwefelsäure umgewandelt, so dass sie wieder oxydirend einwirken kann Die völlige Oxydation des an Schwefel gebundenen Eisens zu Eisenoxyd findet bei der Rösttung nicht direct durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft, sondern indirect durch die sich beim Processe bildende Schwefelsäure statt. Befindet sich das Schwefeleisen auf einer hohen Schwefelungsstufe, wie namentlich der Schwefel- oder Eisenkies, FeS_2, so entweicht während der Röstung ein Theil des Schwefels dampfförmig und verbrennt beim Zusammenkommen mit atmosphärischer Luft zu schwefliger Säure. In Folge der grössern Menge Schwefel wird mehr Wärme frei als bei dem Einfach-Schwefeleisen, und es bildet sich daher mehr Schwefelsäure, die stark oxydirend auf das nebenbei gebildete Eisenoxydoxydul einwirkt. Es wird auch die Anfangs der Röstung entstehende geringe Menge von schwefelsaurem Eisenoxydul viel schneller zu schwefelsaurem Eisenoxyd oxydirt und dieses noch in viel kürzerer Zeit in freies Eisenoxyd verwandelt, als bei der Röstung von einem auf einer niedrigen Schwefelungsstufe stehenden Schwefeleisens, wie z. B. der beim Verschmelzen silberarmer kiesiger Erze im Grossen entstehende Rohstein, der hauptsächlich aus $Fe^2 S + F^1 S$ besteht.

Halb-Schwefelkupfer, Cu_2S, wird feinvertheilt bei vorsichtigem Erhitzen bis nahe zum Glühen und öfterem Umrühren anfangs in schweflige Säure und Kupferoxydul verwandelt. Durch den Contact

der atmosphärischen Luft wird erstere theilweis in Schwefelsäure verändert und wirkt mit dem Sauerstoff eines andern Theils der Luft auf das Kupferoxydul, sowie wahrscheinlich auf das etwa noch vorhandene unveränderte Schwefelkupfer ein, wobei sie einen Theil des Kupferoxyduls in schwefelsaures Kupferoxyd, sich aber zum Theil in schweflige Säure verwandelt. Dieser Process setzt sich so lange fort, als noch unzersetztes Schwefelkupfer in merklicher Menge anwesend ist, bei der weitern Abnahme desselben, wobei sich alle freiwerdende schweflige Säure in Schwefelsäure umändert und in Gemeinschaft der Luft oxydirend wirken kann, verwandelt sich noch ein merklicher Theil des vorhandenen Kupferoxyduls in freies schwefelsaures Kupferoxyd. So lange, als noch schweflige Säure sich in merklicher Menge bildet, geht nicht alles Kupferoxydul in Kupferoxyd über, weil die Schwefelsäure sich auf Kosten des Kupferoxydes in schweflige Säure umändert. Das während der Röstung entstandene schwefelsaure Kupferoxyd wird erst in höherer Temperatur unter Abgabe von Schwefelsäure in freies Kupferoxyd verwandelt. Bei gleichzeitiger Anwesenheit von ziemlich viel Kupferoxydul wird dieses durch einen Theil der freiwerdenden Schwefelsäure iu Gemeinschaft des Sauerstoffs der Luft mit in Kupferoxyd umgeändert.

Im Grossen wird selten reines Halbschwefelkupfer, in der Regel Verbindungen von verschiedenen Schwefelmetallen, wie z. B. Kupferstein, hauptsächlich aus Cu_2S und FeS bestehend, geröstet. Derselbe verwandelt sich bei allmäliger Röstung unter Entwickelung von schwefliger Säure anfangs theilweise in Kupferoxydul, Eisenoxyd und schwefelsaures Eisenoxydul, hierauf aber, wenn die Schwefelmetalle unter fortwährendem Umrühren grösstentheils oxydirt sind und bei zunehmender Temperatur eine Zersetzung des schwefelsauren Eisenoxyduls stattfindet, in freies Kupferoxyd und Eisenoxyd, endlich werden bei fortgesetzter Röstung auch die schwefelsauren Metalloxyde des Kupfers und Eisens, erstere jedoch nur bei sehr starker Rothglühhitze in freie Oxyde umgeändert.

Schwefelblei, Bleiglanz, PbS, entwickelt in feinzertheiltem Zustande bei Zutritt von atmosphärischer Luft bis zum schwachen Rothglühen erhitzt, schweflige Säure, und verwandelt sich bei fortdauernder Rothgluth langsam in schwefelsaures und freies Bleioxyd. Eine höhere Temperatur, bei der aber eine Sinterung oder Schmelzung des freien Bleioxydes zu vermeiden ist, veranlasst wegen der Unveränderlichkeit des schwefelsauren Bleioxydes in freies Bleioxyd keine Umwandlung. Bei der Vermengung des Schwefelbleies mit andern bei ihrer Röstung viel schweflige Säure entwickelnden Schwefelmetallen, z. B. mit Schwefeleisen, wird mehr Schwefelsäure, mithin auch mehr schwefelsaures Bleioxyd erzeugt.

Schwefelzink, ZnS, ist selbst im pulverformigen Zustande schwer röstbar, weil es zu seiner vollständigen Oxydation eine fortwährend mässige Rothgluth unter Zutritt von ziemlich starkem Luftzuge bedarf, wobei sich schweflige Säure, freies Zinkoxyd und mehr oder weniger neutrales und basisches schwefelsaures Zinkoxyd bilden. Bei der Anwendung einer ziemlich hohen Temperatur während des Röstens erzeugt sich nur wenig neutrales, schwefelsaures Zinkoxyd. Das in niederer Temperatur in reichlicher Menge erzeugte neutrale schwefelsaure Zinkoxyd verwandelt sich in hoher Temperatur grösstentheils unter

Entweichung von schwefliger Säure, Sauerstoff und Schwefelsäure in basisch schwefelsaures Zinkoxyd, welches nur erst in der Weissglühe in freies Zinkoxyd übergeht. Ist das Schwefelzink mehr oder weniger mit Schwefeleisen verbunden, wie z. B. die schwarze Zinkblende, $FeS + 3ZnS$, so wird dasselbe in freies Eisenoxyd verwandelt.

Schwefelwismuth, Wismuthglanz, Bi_2S_3. Das Verhalten während des Röstens ist ganz ähnlich dem des Schwefelbleies, wobei sich schweflige Säure entwickelt und sich ein Gemenge von einfach schwefelsaurem Wismuthoxyd und freiem Wismuthoxyd bildet.

Schwefelsilber, Glaserz, AgS, wird schon bei ganz mässiger Rothglühhitze in schwefliges und metallisches Silber verwandelt. Selbst bei einer geringen Vermengung des Schwefelsilbers mit solchen Schwefelmetallen, die bei der Röstung schwefelsaure Metalloxyde erzeugen und sich erst bei einer hohen Temperatur zersetzen, wie z. B. schwefelsaures Kupfer- und Zinkoxyd, bildet sich stets etwas bei einer höhern Temperatur zersetzbares schwefelsaures Silberoxyd.

Schwefelquecksilber, HgS, verwandelt sich bei einem vorsichtigen Rösten in schweflige Säure und dampfförmig entweichendes Quecksilber.

Schwefelmangan, MnS_2 und MnS, wird bei mässiger Rothglühhitze unter Luftzutritt grösstentheils in schwefelsaures Manganoxydul und etwas Manganoxydoxydul verwandelt. Bei heftigem Glühen geht das erstere unter Entwickelung von schwefliger Säure, Sauerstoff und wasserfreier Schwefelsäure gleichfalls in Manganoxydul über.

Schwefelmetalle mit Schwefelantimon gemischt bilden, im pulverförmigen Zustande geröstet, neben freien und schwefelsauren auch antimonsaure Salze.

Arsennickel und Arsenkobalt verwandeln sich beim Rösten in basisch arsensaures Nickel- und Kobaltoxydul.

Arseneisen erzeugt freies und in der Glühhitze unzersetzbares basisch arsensaures Eisenoxyd. Der Arsenkies, eine Verbindung von Arseneisen mit Schwefeleisen, wandelt sich unter Entwickeln von schwefliger und arseniger Säure in freies Eisenoxyd, mit geringen Spuren von schwefelsaurem und arsensaurem Eisenoxyd.

Regnault, Cumenge und Patera stellten Versuche über die chemische Einwirkung von Wasserdämpfen auf verschiedene Schwefelmetalle in erhöhter Temperatur an, welche zu den Resultaten gelangten, dass Schwefelmetalle, in höherer Temperatur kein Sublimat von Schwefel gebend, im glühenden Zustande bei Abschluss von atmosphärischer Luft und den Verbrennungsproducten des Brennmaterials, ihren Schwefel an den im Wasserdampfe enthaltenen Wasserstoff abgaben und beide sich zu Schwefelwasserstoff vereinigten, welcher gasförmig entwich und die Metalle, die in der Glühhitze geeignet sind, den Sauerstoff aufzunehmen, sich mit dem ausgeschiedenen Sauerstoffe des Wasserdampfes zu Oxyden verbinden. Befindet sich aber das entstehende Metalloxyd entweder auf einer höhern Oxydationsstufe, oder hat es die Eigenschaft, sich leicht zu Metall zu reduciren, so wird es gleich den Sauerstoffen einen Theil des noch unzersetzten Schwefelmetalls abgeben, wodurch sich schweflige Säure bildet, die aber, im gasförmigen Zustande mit dem Schwefelwasserstoffgase zusammentreffend, denselben in Wasser und Schwefel zersetzt. Ist das im Schwefel gebundene Metall ein Wasser zersetzendes, oder giebt ein Oxyd, wie z. B. Eisen- und Kupferoxyd, leicht den Sauerstoff an den Schwefel ab, so bleibt

es auf einer niedrigeren Oxydationsstufe, wie z. B. als Kupfer- und Eisenoxydul zurück, und nimmt es in der Glühhitze keinen Sauerstoff auf oder kann es denselben in grösserer Menge nicht an sich binden, so bleibt es, wie das Silber, metallisch zurück. Wenn sowohl die sich bildenden Oxyde, als auch die Schwefelmetalle sich verflüchtigen, so entstehen entweichende Oxyd-Sulfurete, wie z. B. beim Schwefelantimon und Schwefelarsen. Lässt man hingegen bei den durch die Wasserdämpfe zu zerlegenden Schwefelmetallen der Luft und dem gasförmigen Verbrennungsproducte des Brennmaterials freien Zutritt gestatten, so ist auch zu gleicher Zeit der Sauerstoff mit thätig. Sowohl das gebildete Schwefelwasserstoffgas, als auch der durch Sublimation frei werdende Schwefel verbrennen zu schwefliger Säure, die sich durch Contact theilweis in Schwefelsäure umwandelt. Die aus den Schwefelmetallen sich bildenden Oxyde erreichen nicht allein eine höhere Oxydationsstufe, sondern können auch schwefelsaure Salze bilden, welche bei einer höheren Temperatur nur schwer oder nicht zerlegbar, theilweis oder ganz unverändert zurückbleiben. Je mehr man atmosphärische Luft neben den Wasserdämpfen auf glühenden Schwefelmetallen hinzutreten lässt, eine desto geringere Entfernung des Schwefels wird erreicht werden.

Lässt man bei der Röstung irgend eines Erzes oder Hüttenproductes auf fein zertheilte regulinische Metalle oder auf Schwefel- und Arsenmetalle Chlorgas einwirken, so bilden sich verschieden zusammengesetzte und in höherer Temperatur sich verschieden verhaltende Chlormetalle.

E i s e n in Verbindung mit Arsen oder Schwefel lässt sich bei obgenannter Röstung, in grosse Haufen vertheilt, gewöhnlich in Eisenchlorür, $Fe\,Cl$, selten in Eisenchlorid, $Fe^2\,Cl^3$, verwandeln. Ersteres aber mit atmosphärischer Luft in Berührung gebracht, setzt $\frac{1}{3}$ seines Eisengehalts durch Aufnahme von Sauerstoff in Eisenoxyd um, welches sich in dampfförmig entweichendes Eisenchlorid umwandelt. Ist die Luft feucht oder kommt das flüchtige Eisenchlorid mit Wasserstoffgas enthaltenden heissen Verbrennungsproducten des Brennmaterials in Berührung, so entsteht durch gegenseitige Zersetzung Eisenoxyd und Chlorwasserstoffsäure.

M a n g a n mit Schwefel verbunden, wird bei starker Rothglühhitze in sich nicht verflüchtigendes Manganchlorür, $Mn\,Cl$, umgewandelt. Das Manganchlorür wird ebenso, wie Eisenchlorid, in Manganoxydul und Chlorwasserstoffsäure zerlegt.

K o b a l t mit Arsen oder Schwefel, ändert sich bei unterbrochenem Zutritt von Chlorgas in sublimirbares Chlorkobalt, $Co\,Cl$, um. Wird ebenfalls unter oben angegebenen Verhältnissen in Kobaltoxydoxydul und Chlorwasserstoffgas zerlegt.

N i c k e l mit Arsen, Antimon und Schwefel zersetzt sich in ebenfalls sublimirbares Chlornickel, welches sich, wie oben angegeben, in Nickeloxydul umwandeln kann.

Z i n k mit Schwefel ändert sich unter der Glühhitze in schmelzbares und bei Rothglühhitze in sublimirbares Chlorzink, $Zn\,Cl$, um. Es zersetzt sich beim Hinzukommen von wasserhaltigen Gasarten in Zinkoxyd und Chlorwasserstoffgas.

B l e i als Schwefelblei verwandelt sich in ziemlich leicht schmelzbares Chlorblei um, von dem ein Theil bei Rothgluth und Luftzutritt

verdampft, ein anderer Theil unter Abgabe von Chlor in basisches, in der Glühhitze unverflüchtiges Chlorblei, PbCl, PbO.

Wismuth mit Schwefel ändert sich in leicht schmelzbares und bei mässiger Hitze flüchtiges Chlorwismuth, Bi^2Cl^3, um, welches sich aber beim Zutritt von atmosphärischer Luft theils in Wismuthoxyd-Chlorwismuth, basisches Chlorwismuth. $Bi^2Cl^3 + Bi^2O^3$, und freies Chlor zersetzt. Trifft aber das flüchtige Chlorwismuth mit Wassergas haltenden Verbrennungsproducten zusammen, so zersetzt es sich in das obgenannte Wismuthsalz und Chlorwasserstoffsäure.

Kupfer mit Schwefel verwandelt sich, je nach Anwendung von geringerer oder grösserer Menge Chlor oder von schwacher oder stärkerer Hitze, theils in Kupferchlorür, Cu^2Cl, theils in Kupferchlorid, CuCl. Beide sind leicht schmelzbar und bei Luftzutritt verdampfbar; bei stärkerer Hitze verwandelt sich das Kupferchlorid in Kupferchlorür. Wassergas oder Wasserdampf zersetzen beide in gasförmige Chlorwasserstoffsäure und Kupferoxydul oder Kupferoxyd; ersteres verwandelt sich bei Luftzutritt leicht in Kupferoxyd.

Silber, sowohl gediegenes, als auch mit Schwefel verbundenes, verwandelt sich langsam, nur erst bei hoher Temperatur in unzersetzbares, verflüchtigendes Chlorsilber, wird bei niederer Temperatur aber durch andere leicht zu verflüchtigende Chlormetalle, wenn dieselben damit dampfförmig in Berührung kommen, verflüchtigt.

Gold, gediegen oder an andere Metalle gebunden, wird nur in höchst fein zertheiltem Zustande und bei geringer Wärme in dreifach Chlorgold, $AuCl^3$ verwandelt, welches schon weit unter der Glühhitze in Einfach-Chlorgold und bei stärkerer Hitze in metallisches Gold zersetzt wird, weshalb sich auch das bei einer chlorirenden Röstung eines goldhaltigen Erzes oder Productes anfangs bildende Chlorgold später wieder zersetzt.

Arsen und Antimon mit andern Metallen oder Schwefel verbunden, werden in das sehr leicht flüchtige dreifache Chlorarsen, $AsCl^3$, und Dreifach-Chlorantimon, $SbCl^3$ verwandelt. — Plattner, die metallurgischen Röstprocesse, theoretisch betrachtet. Freiberg, 1856.

Röth, s. Triasgruppe.

Röthel, s. Eisenglanz.

Rothantimonerz, prismatische Purpurblende, M.; Rothspiessglanzerz, W.; Antimonblende, L. Krystallsystem zwei- und eingliedrig. Die nadel- und haarförmigen Krystalle bestehen aus der Querfläche und aus einer oder mehren Schiefendflächen und sind nach der ersten Nebenachse verlängert. — Theilbarkeit findet sich vollkommen nach der Quer- und unvollkommen nach der Längsfläche. Bruch nicht zu beobachten. Milde, etwas biegsam. H. = 1,0 bis 1,5. G. = 4,5 bis 4,6. Farbe kirschroth ins Gelbe und Braune. Strich kirsch- bis bräunlichroth; demantglänzend, durchscheinend bis undurchsichtig. Bestandtheile 20,47 Schwefel, 74,45 Antimon, 4,27 Sauerstoff oder 30,14 Antimonoxyd, 69,86 Schwefelantimon. Formel nach H. Rose $2\dddot{S}b + \ddot{S}b$. Vor dem Löthrohr und gegen Säuren sich wie Grauantimonerz verhaltend. — Man unterscheidet 1) strahliges Rothantimonerz. Spiessige, nadel- und haarförmige, zu Büscheln und Sternen gruppirte und durcheinander gewachsene Krystalle; krystallinisch-strahlige und büschelförmig auseinander laufend fasrige Massen, eingesprengt, angeflogen. Findet sich auf Gängen im ältern Gebirge mit andern Antimonerzen, Quarz,

Kalkspath u. s. w. zu Bräunsdorf in Sachsen, Horhausen in Nassau, Allemont in Dauphiné, Pereta in Toscana, Felsö-Banya und Remneck bei Malaczka im Banat. Ist im Ganzen selten. 2) Zundererz, dünne Lappen und filzähnliche Massen, aus verwebten haarfeinen Krystallen bestehend, als dünne Häutchen auch angeflogen. Sehr weich, biegsam, oft zerreiblich. Schwimmend. Kirschroth ins Graue und Braune schimmernd. Undurchsichtig. Abfärbend. Fliesst vor dem Löthrohr zu schwarzem magnetischen Glase. Besteht aus Antimon, Silber, Blei, Eisen und Schwefel. Findet sich auf Gängen im Uebergangsgebirge im Quarz, Kalkspath, Grauantimonerz und Bleiglanz, zu Clausthal (auf den Gruben Carolina und Dorothea), zu Andreasberg (auf Katharine Neufang und Gnade Gottes), auch zu Horhausen in Nassau und zu Wolfsberg bei Stolberg im Harze.

Rothbleierz, hemiprismatischer Bleibaryt, M., chromsaures Blei, L. — Krystallsystem zwei- und eingliedrig; die Krystalle sind rhombische verticale Prismen (a : b : ∞ c) = 93° 40′, aus dem verticalen Prisma (5a : 3b : ∞ c) = 64° 28′, aus der Quer- und der Längsfläche, beide klein; in der Endigung aus dem vordern schiefen Prisma (a : b : c) = 119° 0′ (Zuschärfungswinkel) aus mehreren hintern schiefen Prismen, aus der vordern Schiefendfläche (a : ∞ b : c) = 52° 40′ zur Achse. Gewöhnlich erscheinen nur einfachere Combinationen aus dem verticalen und dem vordern schiefen Prisma, aus denen jenes nur niedrig, letzteres aber vorherrschend ist und an denen andere Flächen ganz untergeordnet vorkommen. Die Oberfläche des verticalen Prisma's ist vertical gestreift. Theilbarkeit noch (a : b : ∞ c) leicht wahrnehmbar, nach der Längs- und Oberfläche undeutlich, sämmtlich unvollkommen. Bruch kleinmuschlig bis uneben. Milde. H. = 2,5. G. = 6 — 6,1. Demantglanz. Farbe hyacinthroth in verschiedenen Nüancen. Strich orangengelb. Durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend. — Bestandtheile: 68,14 Bleioxyd, 31,86 Chromsäure = PbCr. Vor dem Löthrohr verknisternd, bei gelindem Erhitzen undurchsichtig und schwärzlig werdend, nach dem Erkalten wieder Durchsichtigkeit und rothe Farbe erlangend. Schmelzbarkeit = 1,5. Auf Kohle zum Theil reducirbar. Die Flüsse chromgrün färbend. Mit concentrirter Salzsäure bei längerem Kochen unter Bildung von Chlorblei eine smaragdgrüne Flüssigkeit gebend. Findet sich krystallisirt, gewöhnlich in stänglich zusammengehäuften und durcheinander gewachsenen Krystallen, sowie derb von unvollkommen stängliger und körniger Zusammensetzung; bei Beresow in Sibirien, auf Quarzgängen in talkartigem Glimmerschiefer, in welchem häufig kleine Krystalle von verändertem Schwefelkiese eingewachsen sind, mit Bleiglanz, Brauneisenstein, Vauquelinit, Melanochroit, seltener mit Spuren von Gold. In Brasilien findet es sich unter ähnlichen Umständen zu Conghonas do Campo.

Rothbraunsteinerz, s. Kieselmangan und Manganspath.

Rothbruch, s. Eisen.

Rotheisenerz, Rotheisenstein, s. Eisenglanz.

Rother Porphyr, s. Quarzporphyr.

Rother Sandstein, s. Sandstein und Steinkohlen-Periode.

Rothgültigerz, rhomboëdrische Rubinblende, M. — Krystallsystem hemiëdrisch drei- und einachsig. Die wichtigern von den beobachteten Combinationen sind: das zweite sechsseitige Prisma

Flüssigkeit löslich. — Findet sich krystallinisch, derb von körniger Zusammensetzung, und zuweilen rauh erdig auf Gängen im ältern Gebirge und auf Gängen, Stücken und Lagern im Flötzgebirge mit gediegen Kupfer, Malachit, Kupfergrün, Brauneisenstein, Spatheisenstein, Schwefelkies, Blende, Quarz, Glimmer, Chlorit, Steinmark, Fluss-, Kalk- und Schwerspath etc. am Kaisersteimel im Westerwalde, im Siegenschen, Saynschen, zu Rheinbreitenbach in Rheinpreussen, im Rammelsberge bei Goslar, zu Lörenstein bei Freiberg, zu Mauknerötz in Tyrol; ausgezeichnet zu Einsiedel, Nirkenberg, Moldawa, Libethen und Schmölnitz in Ungarn, Chessy bei Lyon in Frankreich, zu Huel Gorland mit andern Kupfererzen, zu Carath, Tincroft, St. Doy, Folcara Casarrack etc. in Cornwall, zu Linares in der spanischen Provinz Andalusien, zu Aardal in Norwegen; ferner auf den Faröern (Nalsoe), zu Catharinenburg, Guneschowsky, Perm etc. in Sibirien, in Peru, Chili, Virginien, Pennsylvanien, New-Jersey, Connecticut etc. Künstliches derbes Rothkupfererz ist neuerlich auch auf der Antonshütte in Sachsen vorgekommen. — Das Ziegelerz (Kupferpecherz, Kupferbraun); traubig, nierenförmig, zellig, in Platten, derb, als Anflug eingesprengt, als Ueberzug, in staubartigen, lose verbundenen Theilen. Bruch muschlig (muschliges Ziegelerz) bis eben (verhärtetes Ziegelerz) und erdig (erdiges Ziegelerz). Weich, zerreiblich. Farbe ziegelroth, gelblich- und röthlichbraun bis bräunlichroth, ins Graue und Schwarze, meist unrein. Strich gelblichbraun, den Glanz etwas erhöhend. Wachsartig schimmernd bis schwach fettglänzend, meist matt. Undurchsichtig. Ist ein mehr oder weniger inniges Gemenge aus Rothkupfererz mit Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat, auch häufig mit zersetztem Kupferkiese gemengt. Findet sich unter gleichen Verhältnissen wie Rothkupfererz, ausgezeichnet auf der Grube Louise Christiane zu Lauterberg, auch im Rammelsberge im Harze, zu Naila im Fichtelgebirge, zu Saalfeld und Kamsdorf in Thüringen, Rheinbreitenbach in Rheinpreussen, im Siegenschen, Saynschen, im Dillenburg'schen zu Rippoldsau in Baden, Alpirsbach in Württemberg, zu Schwaz, Mauknerötz, Ringenwechsel und Falkenstein in Tyrol, Veitsch und Radmär in Steyermark, Moldawa und Orawicza im Banat, in Sibirien zu Schlangenberg etc., zu Moss und Arendal in Norwegen u. s. w. — Die Kupferschwärze gehört auch zum Rothkupfererz. Sie findet sich in staubartigen, mehr oder weniger fest verbundenen, nieren- und traubenförmigen Massen, als Anflug und Ueberzug u. s. w., von erdigem Bruche, bläulich schwarzer, ins Bräunliche sich ziehender Farbe, zuweilen mit sammetartigem Scheine, an der Luft dunkel röthlichbraun werdend; ist matt, weich; der Strich ist wenig glänzend und die Bestandtheile sind: 79,9 Kupfer, 20,1 Sauerstoff. Kommt an den Fundorten des Rothkupfererzes und des Ziegelerzes vor. — Die gewöhnlich nur als Varietät des Rothkupfererzes angegebene Kupferblüthe oder das haarförmige Rothkupfererz scheint eine eigene Gattung zu bilden. Professor Suckow in Jena fand sechsseitige Prismen und Theilbarkeit nach einem Rhomboëder von 99° 15′. Gewöhnlich findet es sich in haarförmigen Aggregaten zu Rheinbreitenbach am Rhein und zu Moldawa im Banat. Professor Kersten fand etwas Selen darin, obgleich es übrigens aus Kupferoxydul besteht. — Die sämmtlichen Abänderungen des Rothkupfererzes sind vortreffliche Kupfererze.

Rothliegendes, s. Steinkohlen-Periode.

Rothnickelkies, syn. mit Kupfernickel.

schwarz gefärbt. — Das Rothgültigerz findet sich krystallisirt, derb von körniger Zusammensetzung und dicht als Platten und Anflug, auf Gängen im ältern Gebirge mit Quarz, Hornstein, Steinmark, Kalk-, Schwer- und Flussspath, Kreuzstein, Stilbit, Bleiglanz, gediegen Arsenik und Silber, Glanzerz, Speiskobalt, Kupfernickel, Arsenik-, Kupfer- und Schwefelkies, Rauschroth, Blende, Grauantimonerz etc. zu Andreasberg auf dem Harze (in herrlichen, oft sehr grossen Krystallen, früher ausgezeichneter als jetzt, zumal auf den Gruben Samson, Katharina, Neufang u. a.) zu Freiberg, Schneeberg, Johanngeorgenstadt, Marienberg etc. im Erzgebirge, zu Ratiborziz und Joachimsthal in Böhmen (in schönen Krystallen), zu Kitzbühl und Altzeche bei Schwaz in Tyrol, zu Schemnitz (zumal auf den Gruben Schnittersberg, Johanni- und Josephistollen, Finsterort u. s. w.), Hodritsch, Kremnitz, Königsberg und zu Felsö-Banya in Ungarn, im Siegen'schen (auf den Gruben Heinrichssegen, Landskrone, freier Grund), Huel Duch in Cornwall, Kongsberg in Norwegen, Guanaxuato, Sombrerete, Cosala, Villalta etc. in Mexico u. a. a. O. Das weniger häufig vorkommende lichte Rothgültigerz findet sich mit Kalkspath, Binarkies, Glanzkobalt, gediegen Silber und Arsenik, dunklem Rothgültigerz etc. zu Freiberg (zumal auf Himmelsfürst und Kurprinz), Schneeberg, Johanngeorgenstadt, Annaberg, Marienberg in Sachsen, Joachimsthal in Böhmen (hier mit dunklem Rothgültigerz), zu Andreasberg, Wolfach in Baden (auf der Grube St. Wenzel), Reigergau in Würtemberg, Markirchen im Elsass, Chalanches in Dauphiné, Guadalcanal in Spanien.

Rothhoffit, Abänderung des Granats.

Rothkohle, s. Holz (Holzkohle).

Rothkupfererz, octaëdrisches Kupfererz, M. Krystallsystem homoëdrisch regulär. Die herrschende Krystallgestalt ist das Octaëder; es erscheint aber auch mit den Hexaëder-, mit den Dodekaëder- und mit den Leucitoëderflächen. Die Krystalle sind aber auch Hexaëder, Hexaëder mit den Octaëderflächen, Hexaëder mit den Dodekaëderflächen und Dodekaëder. Theilbarkeit ziemlich vollkommen nach den Octaëderflächen. Die Krystalle sind entweder glatt und glänzend, oder überzogen mit Malachit, Kupfergrün (oft in Malachit oder Kupfergrün gänzlich verwandelt, Brauneisenstein etc., selten mit Eindrücken; die Octaëder sind zuweilen in die Breite gezogen und endigen in beilartigen Schärfen oder sind nicht selten hohl und oft aus unzählig vielen kleinen Octaëdern zusammengesetzt. Bruch muschlig ins klein- und feinkörnige Ebene und Unebene (blättriges und dichtes Rothkupfererz), erdig (erdiges Rothkupfererz). Spröde. H. = 3,5 bis 4,0. G. = 5,7 bis 6,0. Farbe cochenilleroth, nicht selten ziemlich hoch und lebhaft, häufiger zwischen cochenilleroth und bleigrau, auch carminroth und ziegelroth, selten lasurblau oder stahlgrau angelaufen. Strich bräunlichroth. Stark glänzend bis glänzend von Demant- und unvollkommenem Metallglanz. Zuweilen auf den Krystallflächen irisirend. Halbdurchsichtig bis undurchsichtig. Chemische Zusammensetzung. Kupferoxydul, bestehend aus 11,22 Sauerstoff und 88,78 Kupfer; enthält oft Eisenoxydul beigemengt. Vor dem Löthrohr sich schwärzend, schmelzbar = 2,0 bis 2,5, leicht zu einem beim Erstarren schwärzlich anlaufenden Kupferkorn reducirbar, dabei die Flamme schwach grün färbend. In Salzsäure leicht zur bräunlichgrünen Flüssigkeit auflöslich, die mit Wasser ein weisses Präcipitat von Kupferchlorür giebt. In Aetzammoniak leicht zur blauen

Flüssigkeit löslich. — Findet sich krystallinisch, derb von körniger Zusammensetzung, und zuweilen rauh erdig auf Gängen im ältern Gebirge und auf Gängen, Stücken und Lagern im Flötzgebirge mit gediegen Kupfer, Malachit, Kupfergrün, Brauneisenstein, Spatheisenstein, Schwefelkies, Blende, Quarz, Glimmer, Chlorit, Steinmark, Fluss-, Kalk- und Schwerspath etc. am Kaisersteimel im Westerwalde, im Siegenschen, Saynschen, zu Rheinbreitenbach in Rheinpreussen, im Rammelsberge bei Goslar, zu Lörenstein bei Freiberg, zu Mauknerötz in Tyrol; ausgezeichnet zu Einsiedel, Nirkenberg, Moldawa, Libethen und Schmölnitz in Ungarn, Chessy bei Lyon in Frankreich, zu Huel Gorland mit andern Kupfererzen, zu Carath, Tincroft, St. Doy, Folcara Casarrack etc. in Cornwall, zu Linares in der spanischen Provinz Andalusien, zu Aardal in Norwegen; ferner auf den Faröern (Nalsoe), zu Catharinenburg, Guneschowsky, Perm etc. in Sibirien, in Peru, Chili, Virginien, Pennsylvanien, New-Jersey, Connecticut etc. Künstliches derbes Rothkupfererz ist neuerlich auch auf der Antonshütte in Sachsen vorgekommen. — Das Ziegelerz (Kupferpecherz, Kupferbraun); traubig, nierenförmig, zellig, in Platten, derb, als Anflug eingesprengt, als Ueberzug, in staubartigen, lose verbundenen Theilen. Bruch muschlig (muschliges Ziegelerz) bis eben (verhärtetes Ziegelerz) und erdig (erdiges Ziegelerz). Weich, zerreiblich. Farbe ziegelroth, gelblich- und röthlichbraun bis bräunlichroth, ins Graue und Schwarze, meist unrein. Strich gelblichbraun, den Glanz etwas erhöhend. Wachsartig schimmernd bis schwach fettglänzend, meist matt. Undurchsichtig. Ist ein mehr oder weniger inniges Gemenge aus Rothkupfererz mit Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat, auch häufig mit zersetztem Kupferkiese gemengt. Findet sich unter gleichen Verhältnissen wie Rothkupfererz, ausgezeichnet auf der Grube Louise Christiane zu Lauterberg, auch im Rammelsberge im Harze, zu Naila im Fichtelgebirge, zu Saalfeld und Kamsdorf in Thüringen, Rheinbreitenbach in Rheinpreussen, im Siegenschen, Saynschen, im Dillenburg'schen zu Rippoldsau in Baden, Alpirsbach in Württemberg, zu Schwaz, Mauknerötz, Ringenwechsel und Falkenstein in Tyrol, Veitsch und Radmär in Steyermark, Moldawa und Orawicza im Banat, in Sibirien zu Schlangenberg etc., zu Moss und Arendal in Norwegen u. s. w. — Die Kupferschwärze gehört auch zum Rothkupfererz. Sie findet sich in staubartigen, mehr oder weniger fest verbundenen, nieren- und traubenförmigen Massen, als Anflug und Ueberzug u. s. w., von erdigem Bruche, bläulich schwarzer, ins Bräunliche sich ziehender Farbe, zuweilen mit sammetartigem Scheine, an der Luft dunkel röthlichbraun werdend; ist matt, weich; der Strich ist wenig glänzend und die Bestandtheile sind: 79,9 Kupfer, 20,1 Sauerstoff. Kommt an den Fundorten des Rothkupfererzes und des Ziegelerzes vor. — Die gewöhnlich nur als Varietät des Rothkupfererzes angegebene Kupferblüthe oder das haarförmige Rothkupfererz scheint eine eigene Gattung zu bilden. Professor Suckow in Jena fand sechsseitige Prismen und Theilbarkeit nach einem Rhomboëder von 99° 15′. Gewöhnlich findet es sich in haarförmigen Aggregaten zu Rheinbreitenbach am Rhein und zu Moldawa im Banat. Professor Kersten fand etwas Selen darin, obgleich es übrigens aus Kupferoxydul besteht. — Die sämmtlichen Abänderungen des Rothkupfererzes sind vortreffliche Kupfererze.

Rothliegendes, s. Steinkohlen-Periode.

Rothnickelkies, syn. mit Kupfernickel.

Rothrauschgelb, syn. mit Rauschroth.

Rothspiessglanzerz, syn. mit Rothantimonerz.

Rothzinkerz, prismatisches Zinkerz, M.; Zinkoxyd, L. Krystallsystem ein- und einachsig. Findet sich in krystallinischen derben Massen, theilbar nach einem Prisma von ungefähr 120°, weniger deutlich nach der Quer- und der Längsfläche. Bruch muschlig. Spröde. H. = 4,0 bis 4,5. G. = 5,4 bis 5,5. Farbe morgenroth ins Hyacinth- und Blutrothe. Strich orangengelb. Innen demantglänzend; aussen matt und mit weisser Rinde bedeckt. An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. Im reinsten Zustande Zinkoxyd, bestehend aus 19,87 Sauerstoff und 80,13 Zink, ist aber stets mit 8—12 Proc. Eisen- und Manganoxyd gemengt. Vor dem Löthrohr unschmelzbar, meist schwarz, dann bräunlich werdend. Mit Borax auf Mangan reagirend. In Salzsäure leicht auflöslich zu einer Flüssigkeit, die durch Ammoniak weiss gefällt wird. — Findet sich in krystallinisch und körnig zusammengesetzten, derben Massen, auf Lagern in der Grauwacke. mit Franklinit, Quarz, Kalkspath, Granat u. s. w. zu Franklin Stirling u. s. w. und bei Sparta in New-Yersey und Sussex in Nordamerika.

Rotirender Kehrherd, s. Aufbereitung.

Rotularia, s. Najaden.

Round-buddle, s. Aufbereitung.

Rubellan, Br. Findet sich in Rhomboëdern = 66° 19′, mit der geraden Endfläche und nach derselben theilbar. H. = 2,0. G. = 2,6 bis 2,7. Farbe bräunlich-roth; perlmutter- bis glasglänzend; besteht nach Klaproth aus 4,5 Kiesel, 2,0 Eisenoxyd, 1,0 Thon, 1,0 Talk, 1,0 Natron und Kali, 5 flüchtigen Theilen. Blättert sich in der Flamme des Kerzenlichtes auf. Findet sich in Wacke mit Augit und Glimmer zu Schime in Böhmen.

Rubin, orientalischer, s. Korund.

Rubinglimmer, s. Brauneisenstein.

Rücken, s. Schichtung und Steinkohlen-Periode.

Rückknobben, —wand, s. Eisen (Hohofen).

Rudisten, eine besondere Ordnung der Acephalen, den Asciden verwandt. Von ihnen findet man becher- oder trichterförmige Schalen, deren Oeffnung durch einen Deckel geschlossen wird. Bei den Sphäruliten (*Sphaerulites Lam., Acardo Brug.*) bilden die Schalen einen Doppelkegel, von denen der eine stumpfer ist als der andere. Die mit excentrischen Furchen werden auch Radiolithen genannt. Ihre Steinkerne sind die Birostriten. Die Hippuriten (*Hippurites, Batolites, Raphanistes*, Füllhornschnecken) besitzen eine kegelförmige, gekrümmte oder gerade, grosse Schale, in der hohlen Seite mit Längsleisten, welche durch einen flachen Deckel geschlossen wird. Beide Gattungen finden sich in der Kreide und dem Jurakalksteine Frankreichs, der Pyrenäen, Alpen und Appenninen. (Goldfuss in Leonhard's Zeitschr. 1840. S. 59 etc.)

Rudistenkalk, s. Kreidegruppe.

Ruhebühnen, s. Fahren und Grubenbaue (Schächte).

Rührofen, syn. mit Puddelofen, s. Eisen.

Rundbaum, s. Förderung (Haspel).

Rundherd, s. Aufbereitung.

Ruschel, s. Erzlagerstätte (faule oder taube Gänge).

Rüstung, s. Holz (Holzverkohlung).

Russkohle, s. Steinkohle.

Rutil, peritomes Titanerz, M. Krystallsystem homoëdrisch zwei- und einaxig. Die am gewöhnlichsten vorkommenden Krystalle sind das Hauptoctaëder (a : a : c) mit dem Endkantenwinkel von 122° 32′ und dem Seitenkantenwinkel von 83° 58′, mit dem ersten (a : a : ∞ c), mit dem zweiten (a : ∞ a : ∞ c) und auch das Hauptoctaëder mit dem achtseitigen Prisma (a : 3 a : ∞ c). Nicht selten tritt auch noch das erste stumpfere Octaëder (a : a : ½ c) hinzu. Die Prismen herrschen stets vor, und die Krystalle sind daher langgestreckt und nadelförmig. Die Oberfläche der Prismen ist vertical gestreift. Sehr häufig sind knieförmige Zwillingskrystalle oft mehrmals gebogen. Theilbarkeit zeigt sich nach dem ersten und zweiten quadratischen Prisma vollkommen, doch unterbrochen. Die Krystalle sind meist stark senkrecht gestreift, oft lang gestreckt. Bruch muschlig ins Unebene. Spröde. H. = 6—6,5. G. = 4,1—4,5. Farbe röthlichbraun ins Schwarze, blut-, morgen- und hyacinthroth bis gelblichbraun, zuweilen bunt angelaufen. Strich isabellgelb bis gelblichgrau. Metallähnlicher Demantglanz. Durchscheinend bis undurchsichtig. Besteht im reinsten Zustande nur aus Titansäure, $\dot{T}i$, zusammengesetzt aus 39,71 Sauerstoff, 60,29 Titan, enthält mit 1,5 Eisenoxyd nach H. Müller 14 Eisenoxydul, gegen 86 Titansäure, jedoch meist etwas Eisenoxyd. Vor dem Löthrohre unschmelzbar; mit Phosphorsalz im Reductionsfeuer bei Zusatz von etwas Zinn zum blauen oder violetten Glase, mit Soda als Pulver unter Brausen zu einer dunkelbraunen oder schwärzlichen, nach dem Erkalten aber graulichweissen krystallinischen Kugel schmelzend. Wird von Säuren nicht angegriffen. Findet sich krystallisirt, die Krystalle häufig nur haar- und nadelförmig und dann stangenförmig gruppirt, und bei den knieförmigen und wiederholt gebrochenen Krystallen gleich Netzen und Gittern übereinander liegend; auch derb von körniger Zusammensetzung, auf Gängen im ältern Gebirge mit Quarz (häufig als Einschluss im Bergkrystall), Feldspath, Glimmer, Turmalin, Chlorit, Talk, Strahlstein, Cyanit, Kalk und Braunspath, Bleiglanz, Schwefel- und Kupferkies u. s. w. zu Schölkrippen bei Aschaffenburg, in Kärnthen (Sandalpe, Windischkappel), in Salzburg (Weixel, Bachthal, Brennkogel und Ankogl bei Gastein, Fuschin, Pinzgau u. s. w.), zu Teinach in Steyermark, in Tyrol (zu Bisenz, Pfitsch, Ahrn, Sellrain, Stubbaithal), bei Scheibenberg und Erbisdorf im Erzgebirge, in Piemont (Aostathal, Novardeberg im Vinthale, Pelisthal, Cordomera), in Savoyen (zumal Brevenkette im Chamounythale), in Schottland (ausgezeichnet bei Killin und zu Beddgelert in Caernarvonshire), in Frankreich (Gourdon bei Charolles und St. Urieux bei Limoges), in Helvetien (Gotthard, zumal Shipsius, Tanneda, Geveradi Krispalt, Kemosch, Tavetsch, Pedreto u. s. w. im Binnenthale im Wallis am Simplon, in Spanien (Buitrago in der Provinz Guadalaxara), Norwegen (Arendal), Ungarn (Rosenau und Rewuza im Gomörer Comitate), Sibirien (Sarapulko bei Katharinenburg, auf der Wolkostrof im Onegasee, in Amethyst eingeschlossen), Nordamerika (New-Jersey, Massachusetts, Richmond in Virginien, Baltimore in Maryland, Connecticut u. s. w.), Brasilien (Villa ricca, Sabara, Rio Janeiro etc.) In körnigem Kalk findet sich Rutil zu Vogtsberg am Kaiserstuhle im Breisgau; im Basalt bei Würth im Saatzer Kreise in Böhmen. Wird zur Bereitung von gelber Farbe für die Porzellanmalerei angewendet.

Rutschen, s. Fahrung.

Rutschflächen, s. Erzlagerstätten.

Ryakolith, s. Rhyakolith.

S.

Saalband, s. Erzlagerstätten.

Saccharit, Glocker. Derb und in Trümmern, in feinkörnigen bis dichten Aggregaten, deren Individuen wenigstens nach einer Richtung deutlich spaltbar sind; sehr spröde und leicht zersprengbar. H. = 5—6. G. = 2,66—2,69. Farbe weiss, meist grünlichweiss, wenig glänzend von perlmutterartigem Glasglanz bis matt, kantendurchscheinend. Nach Schmidt's Analyse $\ddot{A}l\ddot{S}i^3 + \dot{R}\ddot{S}i$, also ganz ähnlich dem Andesin, was selbst mit denen durch $\dot{R}$ ausgedrückten Bestandtheilen der Fall ist, doch hält das Mineral 2,2 Wasser, welches als wesentliche Bestandtheile betrachtet, eine Umstellung desselben in die Ordnung des Hydrogeolith erfordern würden. Vor dem Löthrohre rundet er sich nur in scharfen Kanten, wird grauweiss und undurchsichtig, von Säuren nur unvollständig zersetzt. Findet sich zu Frankenstein in Schlesien.

Sachsel, syn. mit Sichertrog.

Safflor, s. Kobalt.

Sagenit, Abänderung des Rutils.

Sahlit, s. Augit.

Saiger, senkrecht; im weitern Sinne versteht man unter einem saigern Fallen ein solches von 75—90°.

Saigerarbeit, —herd, —krätze, —ofen etc., s. Silber.

Saigerteufe, senkrecht gemessene Teufe, im Gegensatze zu der flachen, d. h. in geneigter Richtung gemessener.

Saigerung und **Krystallisation**, Das Princip beider Processe gründet sich auf die verschiedene Schmelzbarkeit der in einer Verbindung enthaltenen Bestandtheile. Unter Saigerung versteht man denjenigen Process, bei welchem sich der leichtflüssige Bestandtheil durch eine allmälige Erhitzung von dem strengflüssigen trennt, wie die Trennung des Wismuths und Schwefelantimons von beibrechenden Gangarten, die Trennung des silberhaltigen Blei's von bleihaltigem Kupfer. Krystallisation ist diejenige Operation, bei der sich durch allmälige Abkühlung des geschmolzenen Gemenges ein Bestandtheil ausscheidet, wie z. B. bei dem Pattinson'schen Processe, bei welchem aus sehr silberarmem Bleie ein sehr silberhaltiges dargestellt wird.

Salamandra, s. Batrachier.

Salamstein, s. Korund.

Saline, Salzwerk, s. Salz.

Salmiak, oktaëdrisches Ammoniaksalz, M., natürlicher Salmiak, W. Krystallsystem regulär. Die gewöhnlichen künstlichen Krystalle sind Oktaëder und Hexaëder mit glatter Oberfläche. Theilbarkeit nach den Oktaëderflächen. Bruch muschlig. Milde. H. = 1,5—2. G. = 1,4—1,5. Farblos, wasserhell, grau, schwefel-,

citron- und weingelb bis apfelgrün, braun und schwarz. Glasglänzend bis matt. Durchsichtig bis undurchsichtig. Geschmack scharf stechend und urinös. Urinöser Geruch beim Reiben. Bestandtheile 67,97 Chlor, 32,03 Ammoniak = NH^4Cl. Vor dem Löthrohre im Kolben sublimirt er sich, ohne zu schmelzen, als weisser Rauch; färbt die Flamme hellblau und grün. Ist in Wasser leicht löslich; die Auflösung giebt mit salpetersaurem Silber ein weisses, mit Platinchlorid ein gelbes Präcipitat. Mit Kalilauge übergossen oder mit Aetzkalk zusammengerieben, entwickelt er Ammoniakdämpfe. Ist luftbeständig. Findet sich tropfsteinartig, traubig, nierenförmig kuglig, krustenförmig von stängliger Zusammensetzung, derb, zuweilen flockig und als mehlartiger Beschlag, als vulkanisches Sublimat, indem sich die den Vulkanen entsteigenden Dämpfe condensirten, auf der Oberfläche und in Spalten und in Höhlungen der Laven und Kratergesteine, am Aetna, am Vesuv, in der Solfatara, auf Lipari, Sancerato, Bourbon, an den Vulkanen der Tartarei und Südamerika's u. s. w. In brennenden Steinkohlenlagern findet er sich zu St. Etienne bei Lyon in Frankreich und zu Glan in Bayern. — Der Salmiak wird grösstentheils künstlich gewonnen (s. Ammonium).

Salpeter, s. Kalisalpeter.

Salz, Kochsalz, salzsaures Natron, Chlornatrium, findet sich zuvörderst als Steinsalz. Gewinnung des Steinsalzes. — Das Verfahren zur Gewinnung des Steinsalzes wird sehr verschieden gewählt werden müssen, je nachdem das Steinsalz über der Erdoberfläche in unbedeckten Massen hervorragt, oder durch Schürfe, Stollen, Schächte oder Bohrlöcher in mehr oder minder bedeutender Tiefe unter der Erdoberfläche oder auch unter einer mächtigen Gebirgsdecke, wenn gleich noch über den Thalsohlen, aufgefunden worden ist. Im ersten Fall kann es steinbruchartig gewonnen werden, und diese Gewinnungsart ist natürlich die einfachste und wohlfeilste. Häufiger ist aber eine unterirdische bergmännische Gewinnung erforderlich, welche in der Regel um so kostbarer werden wird, je grösser die Tiefe ist, in welcher die Steinsalzablagerung abschneidet. Aber es ist nicht die Entfernung von der Erdoberfläche allein, sondern häufig auch die Beschaffenheit der Ablagerung selbst, oder auch wohl die einmal eingeführte und nicht füglich abzuändernde Art der Benutzung des Steinsalzes, wodurch die Wahl des Verfahrens bei der Gewinnung desselben bestimmt wird. Nicht überall und für alle Zwecke würde das Steinsalz als solches zur Consumtion für die Bewohner des Landes verwendet werden können, sondern man verlangt, dass dasselbe durch Auflösen und Versieden der erhaltenen Auflösung in Siedesalz umgeändert wird. Sodann wird das Steinsalz nicht überall in reinen und ohne Unterbrechung zusammenhängenden Massen angetroffen, sondern die Ränder der Steinsalzablagerungen, — welche eine Mächtigkeit von vielen hundert Fussen haben können, — sind bald aus einzelnen mehr oder weniger ausgedehnten reinen Steinsalzmassen, bald aus Gemengen von Steinsalz, Salzthon, Gyps, Anhydrit, Dolomit zusammengesetzt, in welchen das Steinsalz bald einen überwiegenden, bald einen sehr geringen Gemengtheil ausmachen kann. Das durch solche Beimengungen verunreinigte Steinsalz würde zur Herbeischaffung des für die Consumtion der Landesbewohner erforderlichen Salzes nicht geeignet sein, sondern zuvor durch Auflösen in Wasser von den fremdartigen Beimengungen gereinigt werden müssen, selbst, wenn Gewohnheit und

Landessitte der unmittelbaren Verwendung des Steinsalzes nicht entgegenständen. Wird also die Gewinnung und Förderung des Steinsalzes als solches, einerseits durch die Beschaffenheit der Lagerstätte selbst bestimmt, so wird dieselbe andererseits auch noch durch die Anwendung beschränkt, welche von dem zu gewinnenden Steinsalz gemacht werden soll. Ist es nämlich die Absicht, das gewonnene Steinsalz in Siedesalz umzuändern, so sucht man die Gewinnungs-, Förderungs- und Auflösungskosten dadurch zu ersparen, dass man der Natur ganz oder theilweise das Geschäft des Auflösens unmittelbar auf der Lagerstätte überlässt, und nur die zum Versieden bestimmten gesättigten Auflösungen, deren Gewinnung mit ungleich geringern Kosten erfolgen kann, zu Tage fördert. Ein solches Verfahren wird man besonders bei solchen Steinsalzablagerungen befolgen, bei denen das Steinsalz nur im Gemenge mit andern Gebirgsarten angetroffen wird, deren mechanische Absonderung vom Steinsalze nur durch Auflösen erfolgen kann, und bei welchem die Gewinnungs- und Förderungskosten um so grösser sein würden, je grösser das taube Haufwerk ist, welches zugleich mit dem Steinsalz gewonnen, gefördert und über Tage in besondern Vorrichtungen ausgelaugt werden müsste. Die Methoden, deren man sich bedient, um sich die gesättigten Auflösungen zu verschaffen und diese statt des Steinsalzes zu gewinnen, werden später erörtert werden. Ueber die unterirdische Gewinnung des Steinsalzes nach Regeln, deren Betrachtung der Gegenstand der Bergbaukunde ist, werden hier nur kurze Andeutungen zu geben sein.

Die relative Höhe, zu welcher sich die, unter einer Decke von andern Gebirgsarten befindliche Steinsalzablagerung erhebt, wird — wie bei jedem Grubenbau, so auch bei dem Bau auf Steinsalz, — darüber entscheiden, ob die ersten Ausrichtungsarbeiten durch einen Stollen ausführbar sind, oder ob sie mittelst eines Schachtes erfolgen müssen. Erfolgt die Ausrichtung durch Stollen, so ist besonders darauf zu sehen, der Stollensohle eine wasserdichte Beschaffenheit zu geben und nöthigenfalls Verfluderungen anzubringen, damit das auf den Stollen abgehende Wasser nicht in die Tiefe sinkt. Es ist für den Bau auf Steinsalz ein höchst günstiger Umstand, dass in das Steinsalzgebirge so leicht kein Wasser eindringt, indem der Salzthon das Wasser zurückhält und das massive Steinsalz sich durch die sich bildende gesättigte Sohle sehr bald selbst einen natürlichen Schutzdamm gegen das eindringende Wasser bildet, sobald nur die Veranstaltungen getroffen werden, dass der ruhige Stand des Wassers nicht verändert wird. Fliessendes oder bewegtes Wasser ist der grösste Feind für den Bergbau auf Steinsalz, weil es alle durch den Betrieb der Strecken, der Gesenke der Abbauvorrichtungen u. s. w. getroffenen Massregeln, wegen der Auflöslichkeit des zu gewinnenden Products vereitelt. Quellwasser, welches durch die Spalten des Gebirgsgesteines bis zur Steinsalzablagerung niedergeführt wird, muss durch Schürfe, Wasserstollen und Wasserstrecken um so sorgfältiger abgeleitet werden, je weniger das Steinsalzgebirge geschlossen ist. Zu einem ganz geschlossenen und noch nicht berührten Steinsalzgebirge wird man den Einschluss der Tagewasser und der Quellwasser wenig zu befürchten haben, weil der Salzthon von dem Wasser nicht durchdrungen wird; allein sehr viele Steinsalzablagerungen befinden sich nicht mehr in ihrem ursprünglichen Zustande, theils weil sie durch spätere Naturereignisse Verände-

rungen erfahren haben, die sich besonders an den Rändern und Grenzen der Ablagerungen deutlich zu erkennen geben; theils weil durch die schon in früherer Zeit stattgefundenen Gewinnungsarbeiten die gegen das Wasser schützende Thondecke vielfach durchbrochen sein kann. Die natürlichen Veränderungen sind durch nach und nach erfolgte Einstürze hervorgebracht, wodurch nothwendig Spalten und Klüfte entstanden, die sich nicht allein durch das Steinsalzgebirge (Haselgebirge) bis zur massiven Salzablagerung verbreiten, sondern häufig auch noch in dieselbe hineinsetzen, und dadurch Veranlassung zur Zuführung von fliessendem Wasser geben, welches sonst in das Steinsalzgebirge nicht hätte eindringen können. Das mechanische Gemenge, welches jetzt, bei vielen der bisher bekannt gewordenen Steinsalzablagerungen, die Ränder der Ablagerungen in Massen bildet, bei welchen sich eine Gesetzmässigkeit bei der Bildungsweise nicht erkennen lässt, — dieses mechanische Gemenge, welches bei hinreichender Menge des darin vorkommenden, oft sehr fein vertheilten Steinsalzes, den Gegenstand der Sohlengewinnung in mehren Steinsalzablagerungen ausmacht, kann ursprünglich wohl das Resultat der mechanischen Reibungen der Wände des Gebirgsgesteins sein, welches durch die Steinsalzmasse durchbrochen worden ist; allein es ist nicht immer den Wasserzuflüssen unzugänglich geblieben und hat durch die frühern — jetzt vielleicht bereits abgeschlossenen — Einwirkungen des fliessenden Wassers grosse Veränderungen erfahren, deren Wirkungen sich mehr und minder durch die fremdartigen Beimengungen bemerkbar machen, welche in dem Steinsalz angetroffen werden. Diese Beimengungen sind theils mechanische Einflüsse, theils Beimischungen von andern, besonders schwefelsauren Salzen, die sich (wie das Verhalten der Steinsalzablagerung zu Stassfurt deutlich zeigt) oft in ausserordentlicher Menge und Mächtigkeit in dem Steinsalz einfinden und sogar chemisch mit demselben verbunden sind. Solche Veränderungen des ursprünglichen Zustandes der Steinsalzbildungen lassen sich nur durch später erfolgte Einwirkungen vitriolischer Solutionen erklären, bei welchen zugleich die chemische Einwirkung der Dolomitmassen unverkennbar ist, die an den Rändern der Steinsalzbildungen wohl niemals fehlen werden. Nur da, wo in der Nähe der Steinsalzablagerungen Kiese nicht vorhanden waren, konnte die Umbildung des Steinsalzes in den obern Teufen der Ablagerungen ohne Bildung von schwefelsauren Salzen erfolgen, und das umgebildete Steinsalz, durch ruhiges Verdampfen der gesättigten Solution in einer Reihe von Jahrhunderten, rein und in der vollkommensten krystallinischen Gestalt wieder dargestellt werden. Solche Umbildungen scheinen jedoch weder auf allen Steinsalzlagerstätten vorgekommen zu sein, noch haben sie auf den durch sie betroffenen Ablagerungen immer eine gleich grosse Ausdehnung gehabt. Wie sich aber die Wirkungen jenes, durch die Wasserzuströmungen herbeigeführten Umbildungsprocesses auf den das massive Steinsalz jederzeit umgebenden, mehr oder weniger mächtigen Mantel von Schuttgebirge — denn für etwas anderes kann der Salzthon mit seinen später krystallinisch wieder ausgebildeten Gypsen nicht gehalten werden — geäussert haben, ist gewiss von vielen sehr zufälligen Umständen abhängig gewesen. Die durch Einsenkungen veranlassten Risse und Spalten konnten sich später theils mechanisch durch den ausgetrockneten Thon wieder schliessen, aber sie sind zum Theil auch durch krystallinische Gypsbildungen ausgefüllt worden, die

den Salzthon überall als gangartige Gebilde zu durchsetzen scheinen, und endlich sind den durch das Auslaugen des Salzthones nothwendig herbeigeführten Einsenkungen Einstürze von dem hangenden Gebirgsgestein gefolgt, von welchem einzelne Blöcke zum Theil bis zur Grenze des massiven Steinsalzes, oder wohl gar in die durch den Process der Umbildung entstandene, damals noch flüssige und gesättigte Salzsolution eingedrungen sind und jetzt als Fremdlinge im Steinsalzgebirge und sogar mitten im Steinsalze gefunden werden. Jenes, die Steinsalzablagerungen umgebende Schuttgebirge kann daher in der gegenwärtigen Zeit vollkommen wieder geschlossen sein, indem das sowohl mechanisch als chemisch (krystallinisch) wirkende, zum Verschliessen der geöffneten Spalten erforderliche Material in sehr reichlicher Menge vorhanden war; allein es können in dem Schuttgebirge der Steinsalzablagerungen auch jetzt noch offene Spalten vorhanden sein, oder neue Spalten entstehen, durch welche dem unterirdischen fliessenden Wasser nicht allein der Zugang in das Innere dieses Gebirges, sondern auch zur Lagerstätte des Steinsalzes selbst eröffnet wird. Daher ist es bei der Eröffnung des Steinsalzbergbaues, wobei das Schuttgebirge doch nothwendig durchörtert werden muss, selbst wenn es nur in den äussersten hangenden Schichten des Gebirges wäre, welches dort der Behälter für das Steinsalz geworden ist, sehr nothwendig, das vorkommende Wasser sehr sorgfältig zu sammeln und zu fassen.

Die Ausrichtung einer Steinsalzlagerstätte vermittelst eines Stollens ist eine gewöhnliche bergmännische Arbeit, bei welcher aus den eben angegebenen Gründen, nur eine besondere Sorgfalt auf die wasserdichte Verzimmerung oder Ausmauerung des Stollens und auf das Abführen des getroffenen Wassers, oder der schwachen Sohle verwendet werden muss. Eine noch grössere Sorgfalt ist aber dann unerlässlich, wenn die Ausrichtung mittelst eines Schachtes bewirkt werden soll, mit welchem hangende und wasserführende Gebirgsschichten durchörtert werden müssen. Welche Massregeln getroffen werden, um die Schächte wasserdicht bis zur Steinsalzlagerung niederzudringen, ist hier nicht zu erörtern. Es mag übrigens die Ausrichtung durch einen Stollen oder durch Schächte erfolgt sein, so werden die weitern bergmännischen Arbeiten zur Gewinnung des Steinsalzes, für eine und dieselbe Lagerstätten dieselbe sein. Nicht allein die sehr unbedeutende Menge von Wasserzuflüssen, — sobald nur die Grenzen des Steinsalzgebirges gegen die Wassererzugänge gesichert sind, — sondern auch der wichtige Umstand, dass das Steinsalzgebirge, wie das Steinsalz selbst, in grossen Räumen aufgeschlossen und bloss gelegt sein können, ohne dass für die handenden Steinsalz- und Salzthonmassen Unterstützungen erforderlich wären, durch deren Herbeischaffung und Verwendung die Gewinnungsarbeiten bei andern Mineralerzeugnissen, z. B. bei den Steinkohlen, so sehr erschwert und vertheuert werden, tragen sehr wesentlich zur Erleichterung des Bergbaues auf Steinsalz bei. Die grosse Stabilität des Steinsalzgebirges oder des Salzthones, des letzteren jedoch nur dann, wenn er durch eindringendes Wasser nicht angefeuchtet ist, gewährt daher den sehr grossen Vortheil, dass nicht allein die Kosten für die Ausbauarbeiten unbedeutend werden, sondern dass auch ein ungleich reinerer und vollständigerer Abbau, als bei dem Bau auf andere Mineralien, wenn sie auf mächtigen Lagerstätten vorkommen, ausführbar ist. Welches Abbauverfahren aber auch bei den mächtigen Steinsalzlagerstätten gewählt werden mag, so wird man doch immer

für Bergfesten zu sorgen haben, die einen vollkommen reinen Abbau oder Raubbau, zwar wohl ein Theil, aber nicht die ganze Masse des zur Unterstützung der Grubenbaue stehen gebliebenen Steinsalzes gewonnen werden kann. So sehr es sich daher auch bei dem Bau auf Steinsalz bewährt, dass der regelmässigste Bergbau immer der vollkommenste, — wenn gleich nicht immer finanziell, sondern nur für die vollständige Gewinnung des Vorhandenen vortheilhafteste ist, — so kann doch nicht geleugnet werden, dass unter besonders günstigen Verhältnissen der Steinsalzablagerung dasjenige Abbauverfahren den Vorzug verdient, bei welchem das Stehenbleiben von allen Bergfesten überflüssig ist und die ganze Steinsalzmasse gewonnen wird, obgleich diese Methode weit davon entfernt zu sein scheint, auf die Bezeichnung eines regelrechten bergmännischen Abbaues Anspruch machen zu dürfen. Diese Abbaumethode (Glockenbau) setzt jedoch einen Abbau von ganz reinem Steinsalz und das Vorkommen desselben in nicht bedeutender Tiefe unter der Erdoberfläche voraus, um das in dem schwachen Gebirgsmittel vorkommende wenige Wasser leicht ableiten zu können. — Eine andere Abbaumethode ist der sogenannte Kammerbau, ein Etagenbau, bei welchem die reichen Steinsalzmittel zum Abbau vorgerichtet und in durch mächtige Pfeiler voneinander getrennten Räumen (Kammern) weggenommen werden. Dieser Bau findet eine zweckmässige Anwendung auf Steinsalzablagerungen, wo mehr und weniger mächtige Steinsalzmittel mit geringhaltigen oder ganz tauben Mitteln vom Thonsalzgebirge wechseln. Der Kammerbau in Wieliczka und Bochnia ist ganz bekannt; man wird nicht behaupten können, dass die dortige Abbaumethode zu einer vollständigen Gewinnung des Steinsalzes geeignet wäre, indess erscheint sie den Verhältnissen angemessen, in welchen das Steinsalz dort vorkommt, und sie würde jetzt nicht mehr mit Erfolg durch eine andere Abbaumethode ersetzt werden können. — Bei einer regelmässigen Ablagerung des Steinsalzgebirges, deren ruhige söhlige Forterstreckung zu den Vorstellungen von flötzartigen Ablagerungen des Steinsalzes Veranlassung gegeben hat, — zu einer Vorstellung, die sich, nach der erfolgten mehr oder weniger partiellen Umbildung des Steinsalzes auf seiner ursprünglichen Lagerstätte, in manchen Beziehungen sehr wohl rechtfertigen lässt, insofern dabei nicht auf die Entstehungsweise, sondern nur allein auf die durch später hinzugetretene zufällige Veränderungen herbeigeführten Lagerungsverhältnissen Rücksicht genommen wird, — also bei solchen regelmässigen Ablagerungen des Steinsalzes wird wegen der Mächtigkeit der Ablagerung immer ein Etagenbau vorgerichtet werden müssen, nur dass der Abbau der einzelnen Etagen sehr langsam vorschreitet, wobei das Einschieben der Ablagerung nach einer gewissen Weltgegend die Vorstellung rege macht, welche man mit dem Abbauverfahren auf mächtigen Flötzen verbindet, die man nach und nach in verschiedenen Sohlen von dem Ausgehenden nach dem Einfallenden zum Abbau bringt. Der Abbau der einzelnen durch regelmässig geführte Ausrichtungs-, Vorrichtungs- und Abbaustrecken eingetheilten und vorgerichteten Felder, kann durch Strossenbau oder durch Pfeilerbau geschehen.

Der Glockenbau beschränkt sich blos auf den Steinsalzbergbau in den südöstlichen Karpathenländern. Bei der Anlage einer neuen Grube wird zuerst mit dem Bohrer untersucht, wie tief das Steinsalz liegt. Der gewählte Punkt muss so hoch liegen, dass alle über dem Steinsalz befindlichen Erdschichten mit einem Wasserstollen unterfahren werden

den können. Jedoch ist die letzte Bedingung nicht wesentlich erforderlich, weil sich das wenige Quellwasser doch wohl fortschaffen lässt. Wird die Salzablagerung mit dem Bohrer in einer Tiefe von 18 Klaftern nicht erreicht, so wählt man einen andern Punkt, nicht sowohl wegen der Kosten, die der Bau und die Instandhaltung eines tiefen Schachtes verursachen würde, sondern wegen der Besorgnisse, dass sich in dem Erdreich vom Tage nieder bis zum Salzstocke zu viel Wasser ansammeln könnte. Kann man daher mit einer Stollenrösche auch bei einer Tiefe von 18 Klaftern nicht ankommen, so wird der Punkt ebenfalls verlassen. Man hat bei dem Glockenbau zwei Schächte nöthig, von denen der eine zur Steinsalzförderung, der andere zur Befahrung dient und von denen der eine nur 3 Klafter von dem andern entfernt sein darf. Eine bituminöse, aschgraue Thonlage ist immer der Vorbote für das Steinsalz, und man hält es für ein sehr günstiges Ereigniss, wenn man das Steinsalz unter dieser Thondecke in einer Tiefe von 5—6 Klaftern unter der Erdoberfläche antrifft. Jeder der 9 Fuss im Quadrat weiten Schächte wird gehörig verzimmert. Hat man den Salzstock erreicht, so teuft man beide Schächte noch 2 Klaftern tief im Steinsalz ab und fängt zu Anfange der dritten Klafter an, beide Schächte allmälig trichterförmig in der Art zu erweitern, dass sie, wenn eine Mächtigkeit von 4 Klaftern im Steinsalz erreicht ist, mit einander noch nicht durchschlägig geworden sind. In der dadurch entstandenen Erweiterung eines jeden der beiden Schächte wird das sogenannte Fundament erbaut, eine Verzimmerung, die zum Tragen des Schachtes oder vielmehr der künftigen Schachtzimmerung bestimmt ist. Zu diesem Fundament werden sehr starke Hölzer angewendet, welche mit ihren Köpfen in den dazu bestimmten, im Steinsalz ausgehauenen Larven liegen. Dann werden beide Schächte, die bis dahin nur in verlorener Zimmerung standen, sehr sorgfältig in Zimmerung gesetzt, so dass sie nach erfolgter Auszimmerung eine Weite von 7 Fuss im Quadrat behalten. Rings um das Fundament werden Rindshäute genagelt, um das durch die Schächte durchsickernde Wasser in die Grube abtriefen zu lassen und von den im Steinsalz eingehauenen Larven abzuleiten. Sodann fährt man in jedem Schachte mit dem Abteufen und mit der gleichzeitigen Erweiterung der Schachtscheibe nach allen Weltgegenden fort, jedoch nicht mehr, wie vorher, in viereckiger, sondern in kreisförmiger trichterartiger Gestalt, bis beide Schächte, etwa in einer Saigerhöhe von 6 Klaftern im Steinsalze, mit einander durchschlägig werden. Zu erwähnen sind die Beschwerlichkeiten der Grubenarbeit in den flachen Teufen, die durch Mangel an Luft herbeigeführt werden, der in den tiefer niedergebrachten und weit ausgehauenen Gruben nicht mehr empfunden wird. Hat man den Bau so vorgerichtet, so wird das Steinsalz auf der Sohle gewonnen und der kreisrunde Stoss der Grube zugleich nach allen Weltgegenden mit der zunehmenden Tiefe erweitert. Die Gruben erhalten zuletzt eine Tiefe von 60 — 90 Klaftern, bei einer Weite unten auf der Sohle von 50 — 75 Klaftern. Man verlässt solche Gruben, die viele Jahre zur Steinsalzgewinnung dienen und deren ganzer räumlicher Inhalt aus reiner Steinsalzmasse bestand, die zur Förderung gelangte, nur dann, wenn die Grubenförderung wegen der grossen Tiefe zu kostbar wird, oder, wenn die Grube auf einer oder der andern Weltgegend aus dem Steinsalzgebirge hinausrückte und das zudringende Wasser, welches das Steinsalzgebirge mürbe und unansehnlich macht, auch häufig stark verunreinigt, nicht gewältigt wer-

den kann. Solange die Grube im Steinsalze bleibt und nicht entweder mit einer markscheidenden alten Grubenarbeit (ein Gefahr bringendes Ereigniss) durchschlägig wird, oder in Gyps und Salzthonmassen geräth, findet keine eigentliche Wasserhaltung statt, indem das von Zeit zu Zeit sich ansammelnde wenige Wasser ausgeschöpft und in Gefässen aus der Grube fortgeschafft wird. — Von dem Befahren dieser Grube auf der aus dem Fahrschachte frei herabhängenden und schwankenden Fahrt ist wohl mit Recht zu bemerken, dass der menchlichen Natur graue, und dass entweder Gewohnheit von Jugend an, oder Verwegenheit dazu gehöre, sie zu unternehmen.

Hat man eine Steinsalzlagerstätte, deren Verhalten unbekannt ist, durch die Bohrarbeit aufgefunden und durch einen darauf abgeteuften Schacht ausgerichtet, so wird man sich durch den Streckenbetrieb, welcher von der Schachtscheibe aus nach allen Weltgegenden zu führen ist, zuvor einen Aufschluss über das scheinbare Streichen und Fallen des Salzkörpers verschaffen müssen, ehe darüber bestimmt werden kann, in welcher Tiefe der erste Angriff erfolgen und nach welcher Weltgegend die Hauptausrichtungsstrecke getrieben werden muss. Das Verhalten des Gebirges, in welchem die Steinsalzmasse aufsetzt, wird indess häufig die Zweifel heben, welche über die Wahl der Weltgegend für die eigentliche Ausrichtungsstrecken entstehen möchten. Selbst in dem uralten Steinsalzabbau zu Wieliczka, wo man das Verhalten des Steinsalzkörpers in den bebauten Tiefen (Etagen) genau zu kennen glaubt, wird noch manche Strecke aufs Gerathewohl getrieben, wie es bei der unregelmässigen Ablagerung der Steinsalzmassen auch gar nicht befremden kann. Ein grosser Theil von den Strecken, die zu Wieliczka aufgefahren werden, hat keinen andern Zweck, als sich von der Mächtigkeit der einzelnen Steinsalzmassen zu unterrichten, welche mit dem Salzthongebirge abwechselnd dort vorkommen. Dass die Ausrichtung des Feldes, sowie die Vorrichtung der ausgezeichneten Mittel, durch Strecken erfolgen muss, die nach einer bestimmten und unabänderlichen Richtung aufgefahren werden, bedarf der Bemerkung nicht. Es ist schon oben erwähnt, dass der Abbau des Steinsalzes zu Wieliczka in den verschiedenen Etagen der Salzablagerung durch den sogenannten Kammerbau erfolgt. Unter Kammer sind aber alle Ausweitungen zu verstehen, welche durch die Gewinnung des Salzes nach allen Weltgegenden, ohne Bestimmung der Dimension entstehen, weil durch das Verhalten der Steinsalzmassen selbst die Grenzen des Abbaues vorgeschrieben werden. Wenn man dem Verfahren der natürlichen Soolenbildung und Soolenhebung aus dem Steinsalzgebirge durch Bohrlöcher, den Vorwurf der Unwirthschaftlichkeit macht, so würde doch zu bezweifeln sein, ob den Nachkommen dadurch mehr Salz entzogen und eine unvollständigere Gewinnung des Salzes veranlasst wird, als durch den Bau auf Steinsalz selbst; indess wird die unmittelbare Gewinnung des Steinsalzes mit Stehenlassen der geringhaltigen Mittel, oder in anderen Fällen mit Zurücklassung der Bergfesten von Steinsalz, welche nicht mehr gewonnen werden können, doch immer dort mit finanziellen Vortheilen verbunden sein, wo man, wie in Wieliczka, nicht die Absicht hat, das gewonnene Steinsalz in Siedesalz umzuändern, sondern, wo das Steinsalz selbst die Stelle des Siedesalzes vertritt. Jemehr die Aufsuchung der Steinsalzablagerungen vorschreitet und jemehr daher das reine Steinsalz ein Ersatz für das Siedesalz werden

könnte, desto mehr ist es zu wünschen, dass die Vorurtheile gegen den Gebrauch des Steinsalzes zur Consumtion überwunden und die bedeutenden Kosten des Auflösens und Versiedens der Salzauflösungen zur Bereitung von Siedesalz erspart werden möchten. Dem Siedebetrieb würde dann nur die Benutzung des unreinen Steinsalzes und des salzhaltigen Salzthones anheimfallen, welche gewiss in keiner Art zweckmässiger als durch die Bildung der natürlichen Soolen in den Salzbergen erfolgen kann.

Wenn eine Steinsalzablagerung so ununterbrochen fortsetzt, dass ein regelmässiger Bau vorgerichtet und das Steinsalz durch einen zweckmässig geführten Pfeilerbau gewonnen werden kann; so ist ein solcher Bau ohne Zweifel mit einem sehr geringem Verlust an Steinsalz, welches in den Bergfesten verloren geht, auszuführen. Die finanziellen Vorzüge der unmittelbaren Gewinnung des Steinsalzes vor dem Auflösungsprocess in der Grube werden jedoch selbst in solchem Fall nur dann hervortreten und augenscheinlich werden, wenn das Steinsalz als solches verwerthet werden kann und nicht erst in Siedesalz umgeändert werden darf. Bestimmen Rücksichten verschiedener Art die Anwendung des Steinsalzes zu Siedesalz, so wird auch der regelmässigste Salzbergbau auf den reinsten und lange Erstreckungen aushaltenden Steinsalzablagerungen die Vortheile nicht gewähren, die aus der Förderung einer in der Steinsalzgrube durch die Natur bereiteteten gesättigten Soole erwachsen.

III. Gewinnung der Salzsoolen. — Die Natur bietet die Salzsoolen in den Salzquellen dar. Erst in der neueren Zeit ist man ihr in der Soolenbildung dadurch zu Hülfe gekommen, dass man sich den Salzlagerstätten, aus welchen die natürlichen Quellen mit ihrem Salzgehalte versehen und dann oft erst durch weite Umwege an die Erdoberfläche geführt werden, durch Bohrlöcher mehr näherte oder auch unmittelbar in Verbindung setzte. Die Bohrlöcher sind also durch Kunst dargestellte reiche Soolquellen, welche die Benutzung der natürlichen und ärmeren Soolquellen mehr und mehr verdrängen. Da der Salzgehalt dieser künstlichen Salzquellen am grössten sein und den Sättigungspunkt erreichen muss, wenn die Soole des Bohrloches in der Steinsalzablagerung steht, so ist man auch stets bemüht, mit dem Bohrloche die Tiefe bis in das Steinsalz zu erreichen. Selbst auf den Salinen, auf welchen man Soolquellen benutzt, die entfernt vom Steinsalzgebirge aufzusteigen scheinen, hat man wenigstens durch Bohrlöcher, die in den Sohlen der Salzbrunnen niedergestossen wurden, eine Anreicherung der Quellen durch die aus grösseren Tiefen aufsteigende Soole zu erlangen gesucht.

Sehr lange hat man sich bei der Benutzung der natürlichen Soolquellen darauf beschränkt, die Veredlung der Quelle, d. h. die Erhöhung ihres Salzgehaltes, dadurch zu bewirken, dass man die reichern und die ärmern Quellen, welche in einem und demselben Schachte oder Brunnen aufsteigen, sonderte, die reichern Quellen besonders fasste und zur Gewinnung brachte, und die ärmern Quellen entweder unbenutzt liess, oder nur in solchen Fällen anwendete, wenn die edleren Quellen zureichende Zuflüsse nicht gewährten. Diess ist ein sehr lohnendes und empfehlenswerthes Verfahren, welches auch ferner nothwendig da ausgeübt werden muss, wo sie die Gewinnung einer reichen Soole nicht auf eine ungleich schneller und kräftiger wirkende Weise, näm-

lich durch die Niederbringung eines Bohrloches bis in die Steinsalzablagerung erreichen lässt.

Um die natürlichen Soolquellen zu gewinnen, müssen sie gefasst, d. h. sie müssen in einem niederzubringenden Schachte oder Brunnen, der zugleich als Reservoir zur Ansammlung einer gewissen Soolenmenge dienen kann, vereinigt werden, wenn sie einen gleichen oder einen ziemlich gleichen Salzgehalt besitzen. Steigen aber reichere und ärmere Quellen auf, so sucht man sie in dem Schacht oder Brunnen zu separiren und die armen Quellen, oder die ganz siechen Quellen entweder abzuleiten oder besonders zu heben. Bis zu welcher Höhe die Quellen in dem Schachte aufsteigen, ist von dem hydrostatischen Druck abhängig, dem die Quellen unterliegen. Natürlich ist es um so vortheilhafter, je grösser die Höhe ist, bis zu welcher sie sich in dem geschlossenen Brunnen erheben, weil ihre Gewinnung, besonders, wenn dieselbe durch Schöpfwerke und nicht durch Pumpen erfolgt, dadurch erleichtert wird. Zum Heben der Soole aus den ausgezimmerten (zuweilen auch wohl ausgemauerten) Schächten bedient man sich bald der Menschenkraft, bald der Thierkraft, der Kraft des Windes, des Wassers und des Wasserdampfes. Erfolgt das Heben der Soole durch Pumpen, die in den Soolschacht hineingehängt werden, so ist es rathsam, die Saugröhren (wie bei den Bohrlochspumpen) bis ins Tiefste des Schachtes hinabreichen zu lassen, insofern dort reichere Quellen aufsteigen sollten. Auf den ältern Salinen trifft man noch Salzschächte und Salzbrunnen von sehr grosser Weite an; in der neuern Zeit hat man eingesehen, dass sich die Kosten für die Niederbringung, Verzimmerung und Instandhaltung der weiten Schächte ersparen lassen und dass die Förderung der Soole unmittelbar aus den Bohrlöchern mit geringern Kosten bewerkstelligt und so die Aufsuchung reicher Salzquellen oder des Steinsalzes mit der Gewinnung des aufgefundenen vereinigt werden kann. Nur auf den Salinen, deren Quellen in geringen Tiefen aus Diluvialschichten aufzusteigen scheinen und deren Verbindung mit der sie nährenden Steinsalzablagerung noch ganz unbekannt ist, wird man sich auch ferner wohl der flachen Salzschächte bedienen, weil die Niederbringung eines flachen Schachtes eben nicht grössere Kosten veranlasst, als die eines sorgfältig zu verröhrenden Bohrloches.

Da die mehrsten natürlichen Salzquellen nicht so reich sind, dass sie mit Vortheil unmittelbar versotten werden können, sondern vorher durch das Gradiren einen Theil ihres Wassergehaltes verlieren müssen; so ist beim Heben der Quellsoole aus dem Brunnen gleich zu berücksichtigen, in welcher Art die geförderte rohe Soole am vortheilhaftesten auf die Gradirungsgebäude gebracht werden könne. Bedient man sich kräftig wirkender Maschinen zur Soolenhebung, so wird man die Soole unmittelbar aus dem Brunnen auf die Gradirung gelangen lassen können. Häufig sind aber beide Operationen getrennt, indem die Soole aus den Schächten bis zu Tage in Reservoirs gehoben und aus diesen durch andere Maschinen dem Gradirungsgebäude zugeführt wird. Werden gesättigte Soolen aus den Salzbohrlöchern gehoben, so ist die Hubhöhe so einzurichten, dass die Soole in die zu ihrer Aufnahme bestimmten Reservoire ablaufen kann.

Jetzt möchten nur noch wenig Salinen angetroffen werden, deren Soolbrunnen so eingerichtet sind, dass die Soole mit Eimern oder Ton-

nen ausgeschöpft und zu Tage gebracht werde. Man bedient sich allgemein der Pumpvorrichtungen und wendet entweder Wasserkräfte oder Dampfkraft an, um die Pumpen in Bewegung zu setzen.

Viel älter als die Gewinnung der gesättigten Salzsoolen aus tiefen Bohrlöchern, die durch die das Steinsalzgebirge bedeckenden Gebirgsschichten bis in das Steinsalz abgesunken werden, ist die Darstellung der gesättigten Soole auf der Salzlagerstätte, in Räumen, die sich das Wasser bildet, welches zur Auflösung des Steinsalzes, oder des in dem salzführenden Thone befindlichen Salzes absichtlich und mit grosser Kunst und Umsicht in die Grube geleitet wird. Die Bereitung der gesättigten Soole in den Sinkwerken oder Wöhren, ist ein sehr vortheilhaftes und besonders für solche Salzlagerstätten empfehlenswerthes Verfahren, die arm an reinen Steinsalzmassen sind und bei denen der Salzreichthum grossentheils in dem salzhaltigen Salzthone besteht, der ohne Zweifel die mächtigen Ränder der noch unerforschten Steinsalzlagerstätten bildet. Es ist merkwürdig, dass die Steinsalzablagerungen, die zu grösseren Höhen aufsteigen, vorzugsweise mit mächtigen Massen von Salzthon umgeben sind. Das Verhalten muss wohl mit der Bildungsweise, nämlich mit der Grösse des Widerstandes in Verbindung gebracht werden, der beim Durchbrechen der aufgelagerten Gebirgsmassen zu überwinden war. Die hohe Lage der Salzthonbildungen über den Gebirgsthälern erleichtert die Anlage der Sinkwerke, weil die Zuführung des zur Auflösung des Salzes benöthigten Wassers, sowie die durch natürliches Gefälle begünstigte Ableitung der erhaltenen gesättigten Soole, durch diese hohe Lage erleichtert wird. An sich ist aber die hohe Lage des Steinsalzgebirges keine nothwendige Bedingung zur Einrichtung von Sinkwerken, weil die Anlage derselben in bedeutender Tiefe unter der Erdoberfläche ebenfalls ausgeführt werden kann, wenn gleich nicht unter denselben günstigen Verhältnissen. Durch die Soolenbereitung in Sinkwerken wird der Wirkung des Wassers eine bestimmte Grenze vorgeschrieben, und dadurch unterscheidet sich diese Art der Soolenbereitung sehr vortheilhaft und wesentlich von der Bildung der Salzsoolen durch Bohrlöcher, bei welcher die Wirkung des Wassers dem Zufall überlassen bleiben muss, so dass weder eine Abhülfe, noch eine Nachhülfe möglich ist, wenn durch irgend einen Umstand einmal die Auflösung nicht mehr vorschreiten sollte, oder, wenn man zu befürchten hätte, dass sich die Wirkung des Wassers nach Punkten in der Salzlagerstrecke erstreckte, wodurch diese für die künftige Benutzung durch einen Steinsalzabbau untauglich gemacht wird.

Eine sehr gründliche und erschöpfende Belehrung über die Soolenbildung in den Sinkwerken findet man in den folgenden vortrefflichen Abhandlungen: Kopf, über den Steinsalzbergbau zu Hall in Tyrol in Karstens Archiv etc., Bd. XV, S. 425 ff. — Miller, der süddeutsche Salzbergbau in technischer Beziehung, Wien 1853. — Huyssen, der Salzbergbau und Salinenbetrieb in Oesterreich, Steyermark und Salzburg; preussische Zeitschrift, Bd. II (1854), Abth. B., S. 1. — Hailer, der Salzbergbau in Berchtesgaden, daselbst, Bd. IV, Abth. B, S. 29.

Das älteste Verfahren zum Auslaugen des salzhaltenden Salzthons hat darin bestanden, eine Grube oder eine Cisterne in dem Salzthone, wo dieser entweder unmittelbar an der Oberfläche zum Vorschein kam, oder unter einer schwachen Decke vom Schuttgebirge angetroffen ward, auszugraben und mit Wasser anzufüllen. Nachdem dieses den

Salzgehalt des Salzthons ausgezogen hatte, ward es ausgeschöpft und in Kesseln eingekocht. Es scheint, dass man mit solchen Cisternen oder Gruben ziemlich tief in den Salzthon niedergegangen ist, und dass man die Gruben mit dem ausgegrabenen Terrain, welches ebenfalls vorher ausgelaugt ward, wieder zugefüllt hat. Das ausgelaugte Salzthongebirge (Heidengebirge) ist später bei den Grubenarbeiten in den obern Sohlen oder Saigerteufen nicht selten angetroffen worden.

Zu einem regelmässigen Bau und Betrieb der Sinkwerke gehört vor allem eine richtige Sohlenabtheilung und eine zweckmässige Vertheilung der anzulegenden Sinkwerke in einer und derselben Sohle. Das Feld zwischen je zwei Sohlen, welche man, — um den Begriff auf den eigentlichen Bergbau zu übertragen, — die Hauptabbausohlen oder die Hauptgezeugstrecken nennen könnte, bildet die Etage, in welcher die Sinkwerke angelegt werden. Man hat also ebensoviel Etagen (Berge) als Grundstrecken oder Sohlen. Wo das Steinsalzgebirge sich hoch über den Thalsohlen erhebt (wie es in Oesterreich, Steyermark, Tyrol und Bayern jetzt noch überall der Fall ist), münden die Grundstrecken zu Tage aus und sind daher wirkliche Stollen, weshalb sie auch so genannt werden. Diese Stollen oder Hauptsohlen dienen zugleich zur Ausrichtung des Grubenfeldes. Sodann werden von ihnen aus alle Vorrichtungsstrecken betrieben und sie haben zugleich die Bestimmung, die aus den abzulassenden Sinkwerken mittelst einer Röhrenfahrt abzuführende gesättigte Soole aufzunehmen und den Reservoiren oder unmittelbar den Salinen durch natürliches Gefälle zuzuführen. Auch das süsse Wasser, mit welchem die Sinkwerke gespeist werden, und welches in Röhrenfahrten zugeführt wird, gelangt, wenigstens theilweise, auf den Stollen zu seiner weitern Bestimmung. Alle diese Vorrichtungen würden auch durch tiefe, unter den Thalsohlen liegende Strecken, welche daher ein offenes Mundloch nicht haben können, ausgeführt werden können, nur dass das natürliche Gefälle dann durch hebende Kräfte mit einem grösseren Kostenaufwande ersetzt werden muss. Dennoch würde die Anlage von Sinkwerken und die Aufförderung von gesättigter Soole immer noch vortheilhafter sein, als die Gewinnung und Förderung von Steinsalz, insofern letzteres nicht als solches verkauft werden kann, sondern durch eine künstliche Soolenbereitung über Tage nutzbar gemacht werden muss.

Bei einer ganz neuen Anlage würde man die Sohlenabtheilung ohne Zweifel so treffen, dass jeder Etage eine gleiche Höhe zugetheilt würde (etwa eine Normalsaigerhöhe von 12 Lachtern); da aber jetzt in den ältern Gruben die Höhen für jedes Grubenfeld (Berg) durch die aufgefahrenen Stollen schon gegeben und vorgeschrieben sind, so lässt sich der daraus entstehenden Unregelmässigkeit und besonders der daraus entspringenden Ungleichheit in den Dimensionen, bis zu welchen sich die Sinkwerke erweitern und erhöhen können, nicht mehr abhelfen.

Alles süsse Wasser, welches etwa aus hangenden Schichten in die Grube gelangen könnte, muss sorgfältig abgefangen werden, indem das Wasser den ganzen Betrieb der Sinkwerke unmöglich machen würde, wenn es seine auflösende Kraft zufällig an Stellen äusserte, die nothwendig gegen jeden Zutritt von Wasser gesichert sein müssen. Das Tagewasser, sowie das aus den hangenden Schichten aufgefangene Quellwasser wird gesammelt und in Röhren gefasst, um es entweder zur Bespeisung der Sinkwerke zu verwenden, oder es durch Ableitungen zu entfernen. Oft reichen aber diese Grubenwasser (Sebstwasser)

wenigstens in trocknen Jahreszeiten zum Betriebe aller Sinkwerke nicht hin und man ist genöthigt, Wasser aus der Ferne durch Röhrenfahrten in die Grube zu leiten. Die zweckmässige Leitung und Vertheilung des süssen Wassers in der Grube, wodurch man in den Stand gesetzt wird, die jedesmal erforderliche Quantität Wasser nach allen Punkten zu bringen, wo man dasselbe bedarf, alles überflüssige Wasser aber aus der Grube fortzuschaffen, ist einer der wichtigsten Gegenstände des Betriebes. Das Speisungswasser wird dem in der Grube befindlichen Reservoir zugeführt und aus diesem in die Sinkwerke geleitet, wobei zugleich die Menge des Wassers, welche jedes Sinkwerk enthält, gemessen und durch Cubicirung bestimmt wird. Bei der Bildung der Sinkwerke (Wöhren, Sulzenstücke) kommt es darauf an, sich von allen Seiten geschlossene Räume zu verschaffen, denen der Bedarf an Speisungswasser zugeführt und aus denen die gesättigte Soole wieder abgelassen werden kann. Im Allgemeinen erreicht man diesen Zweck dadurch, dass man den zur Auslaugung bestimmten Raum mit einer oberen und einer unteren Strecke in Verbindung setzt, ihm durch die obern Strecken das Speisungswasser zuführt, und die gesättigte Soole durch die untere, mit Lettendämmen, gegen das Sinkwerk zu, wohl verwahrte Strecke, vermittelst einer, aus dieser Strecke durch die Lettendämme in das Sinkwerk führende Röhrenleitung, wieder abzapft. Von Wichtigkeit für den Betrieb der Sinkwerke ist die Erfahrung, dass das in den geschlossenen Räumen des Steinsalzgebirges stehende Wasser, insofern diese Räume ganz mit Wasser angefüllt sind, vorzugsweise die Firste (den Himmel) weniger die Stösse oder Seitenwände (Ulmen) und die Sohle gar nicht angreift. Die Sohle wird nämlich theils durch die sich bildende und wegen ihres specifischen Gewichtes zu Boden sinkende gesättigte Solution theils durch den Thon, welcher den Salzgehalt an das Wasser abgegeben hat und von der Firste und von den Ulmen niederfällt, gegen die Einwirkung des Wassers geschützt. Soll sich ein Sinkwerk mehr nach der Richtung der Länge und Breite, als nach der Richtung der Höhe ausdehnen, so muss es nicht ganz mit Wasser angefüllt sein und dieses darf die Firste nicht berühren. Hat es die gewünschte Ausdehnung erlangt, so muss der Wasserstand so regulirt werden, dass es die Firste erreicht. Es ist indess schwierig, die Erweiterung der Sinkwerke in den Seitenstössen so zu leiten, dass die Räume eine ganz regelmässige Gestalt erhalten. Stellen, die gegen die Erweiterung besonders geschützt werden sollen, müssen, nachdem die Sinkwerke entleert sind, mit Lettenüberzügen bekleidet werden. Die Höhe des Wasserstandes im Sinkwerke wird sorgfältig, oft mehrmal täglich beobachtet. Zu wenig Wasser, welches die Firste nicht erreicht, wirkt nur auf die Ulmen und erweitert die Sinkwerke zu sehr, welchen Erfolg man nur bei noch nicht gehörig erweiterten Sinkwerken absichtlich herbeiführt. Zu viel Wasser (Ueberhimmel) dringt zu tief in die Firste ein, bewirkt keine vollkommene Auflösung des Salzgehaltes, sondern ein Ablösen und Abweichen der ganzen Firstendecke, die dann auf die Sohle des Sinkwerkes fällt (Gefälle macht). Solche Gefälle oder Brüche sind nicht blos deshalb nachtheilig, weil der in den herabgefallenen Massen befindliche Salzgehalt verloren geht, indem auf der Sohle des Sinkwerkes die Auflösung verhindert wird, sondern vorzüglich deshalb, weil die Firste vertiefte Stellen und vorstehende und herabhängende Gebirgsmassen enthält, so dass ein regelmässiger Betrieb nicht statt finden

kann, für welchen eine ebene Fläche der Firstendecke eine nothwendige Bedingung ist. Ein mit Wasser angefülltes (angekehrtes) Sinkwerk muss so lange, als die Auflösung vorzugsweise an der Firste stattfinden soll, immer neue Wasserzuschüsse erhalten. Erst wenn das Wasser an der Firste mit Salz gesättigt ist, hört der Auflösungsprocess ganz auf, indem die Soole in allen horizontalen Schichten dann dasselbe specifische Gewicht besitzen muss. Das mit gesättigter Soole angefüllte Sinkwerk kann nach Umständen ganz oder theilweise gefüllt zur Reserve stehen bleiben, indem die Soole auf das Gebirge nicht einwirkt. Oft angekehrte Sinkwerke erreichen zuletzt mit ihrer Firste die nächste obere Sohle, obgleich sie in der tieferen Sohle angelegt waren. Sind sie bis dahin in die Höhe gewandert, so müssen sie verlassen werden. Der unauflösliche Salzthon und der Gyps, welche auf die Sohle des Sinkwerks niederfallen und auf derselben zurückbleiben, erhöhen die Sohle zuweilen in dem Verhältnisse, in welchem die Firste in die Höhe wandert. Diess Verhältniss ist von dem Salzgehalte des Gebirges abhängig. Bei einem sehr geringen Salzgehalte erhöht sich die Sohle in einem stärkeren Verhältniss als die Firste, weil nicht blos die von der Firste, sondern auch die von den Ulmen herabfallenden unauflöslichen Massen zur Erhöhung der Sohlen beitragen, und weil die tauben Berge immer einen grösseren als den ursprünglichen Raum im Gebirge einnehmen. Ist das Gebirge sehr reich an Salz, so wird die Sohle des Sinkwerkes weniger erhöht, und Sohle und Firste können nach dem Ablassen weiter voneinander entfernt sein als beim Anlassen. Vor dem neuen Ankehren eines neuen Sinkwerkes wird das normale Verhältniss der Entfernung der Sohle von der Firste (etwa 7 oder 8 Fuss) zuerst wieder hergestellt. Hat sich das Verhältniss nicht oder wenig geändert, so wird der Säuberberg (das zu Boden gefallene taube Gebirge) blos eingeglichen, d. h. die Sohle wird eingeebnet. Hat sich aber die Sohle dem Himmel zu sehr genähert und sind Gefälle entstanden, so müssen die Lettendämme bis zur Höhe der künftigen Sohle des Sinkwerkes weggerissen werden, um den Säuberberg fortschaffen zu können. Im entgegengesetzten Falle wird die Sohle durch aufbewahrte Säuberberge von andern Orten der Grube so hoch aufgetragen, dass das Sinkwerk wieder die Normalhöhe erreicht. Eine grössere, als die angenommene Normalhöhe würde zwar die Auflösung nicht hinderlich sein, aber der Druck gegen die Lettendämme würde so stark werden, dass das Durchbrechen eines angekehrten Sinkwerkes zu befürchten sein würde. In demselben Verhältnisse, wie sich Sohle und Firste in einem Sinkwerke erhöhen, müssen auch die Lettendämme in der Strecke, welche aus dem Stollen zum Ablassrohre für die Sohle führt, in die Höhe genommen werden. Zur grösseren Sicherung sind zwei Lettendämme, einer hinter dem andern vorhanden. Der hinterste Damm befindet sich unmittelbar da, wo die Strecke mit dem Sinkwerke in Verbindung steht. In einer Entfernung von 2 Lachtern von diesem Damme ist der zweite Lettendamm aufgeführt. Beide Dämme heissen Wehrdämme. Der 2 Lachter lange Theil der Strecke zwischen beiden Dämmen (Langofen wird ebenfalls verlettet. Der Langofen und die beiden Wehrdämme bilden zusammen das Wehrwerk. Hat sich ein Sinkwerk schon bedeutend über die ursprüngliche Sohle erhoben, so würde die Säuberung desselben das Wegreissen des ganzen Wehrwerks bis zur Sohle der Strecke, durch welche das Sinkwerk mit dem Stollen in Verbindung steht, nothwendig machen. Um diese Arbeit zu ersparen, wird in einiger Entfernung von dem vorder-

sten Lettendamme in der Strecke ein Rollloch oder ein kleiner Schacht (Säuberrohr) mit den Lettendämmen gleichzeitig in die Höhe geführt, so dass das Wehrwerk nur bis zu der jedesmaligen Höhe der Sohle des Sinkwerkes weggenommen werden darf und der Säuberberg durch das Säuberrohr bis auf die Strecke gestützt werden kann. — Zur Ableitung der Soole aus den Sinkwerken wird in diesen selbst in einiger Entfernung von dem Lettendamme, ein kleiner aus ganzem Schrot gezimmerter, etwa 3 Fuss im Lichten weiter Schacht (Absäugkasten, Wehrkasten, Abgangschurf) bis zu einer Entfernung von 6 Zoll von der Firste aufgestellt und oben mit Bohlen verdeckt und verlettet, um das Hineinfallen der von der Firste herabfallenden Berge zu verhindern. In diesem Kasten stellt man eine durchlöcherte hölzerne Röhre oder Lutte senkrecht auf und verbindet sie mit einer horizontal liegenden Leitungsröhre, welche durch das Wehrwerk hindurchgeführt ist. Der aus dem vorderen Lettendamme in die Strecke hineinragende Theil der Röhre ist mit einer Ablassvorrichtung versehen, um die Soole durch eine Röhrenfahrt aus dem Stollen leiten zu können. Grosse Sinkwerke haben zwei, drei und mehr Absäugekasten, welche sämmtlich untereinander verbunden sind. Sowie die Firste in die Höhe wandert, wird auch der Absäugekasten mit erhöht. Die erste Ableitungsröhre bleibt immer liegen; wenn sich aber die Sohle des Sinkwerkes zu sehr erhöhet hat, so wird in grösserer Höhe eine Leitungsröhre eingelegt und beide Röhren werden durch eine senkrecht aufstehende Röhre mit einander verbunden. — Kleinere Sinkwerke können mehrmal im Jahre angekehrt und abgelassen werden, während bei grösseren oft ein volles Jahr und darüber zur Bereitung ganz gesättigter Soole erforderlich ist.

Bei der ersten Anlage der Sinkwerke werden aus der Hauptsohle (aus dem Stollen) nach beiden Weltgegenden Strecken aufgefahren, theils um die Gebirgsbeschaffenheit zu untersuchen, theils um aus ihnen neue Sinkwerke zu bilden. Wenn letzteres die Absicht ist, so ist es nothwendig, auf die sowohl in derselben Sohle, als auf die in der nächst oberen und unteren Stollensohle bereits vorhandenen Sinkwerke Rücksicht zu nehmen, um keinem derselben zu nahe zu kommen. Auf einen Pfeiler von ansehnlicher Mächtigkeit zwischen je zwei Sinkwerken in einer und derselben Sohle Rücksicht zu nehmen, ist schon deshalb nothwendig, um durch diese Pfeiler demnächst Strecken zu einer zweiten Reihe von Sinkwerken in derselben Sohle und hinter der ersten Reihe gelegen, treiben zu können. Die einmal eingerichtete Wasserwirthschaft auf dem Hauptstollen macht es nämlich nothwendig, alle in einer Soole liegenden Sinkwerke auch von einer Hauptsohle aus anzukehren. Die erste Sinkwerksreihe wird in einer Entfernung von etwa 15 Lachtern vom Hauptstollen ausgelegt. Von diesen 15 Lachtern nimmt das Wehrwerk mit den doppelten Lettendämmen und dem Langofen etwa 3 Lachter ein und es bleiben dann 12 Lachter Streckenlänge vom Stollen bis zum Wehrwerk eines jeden Sinkwerks. Bei einer neuen Sinkwerksanlage wird die Strecke in einer und derselben Stunde gewöhnlich 75 Lachter weit vom Hauptstollen entfernt aufgefahren. Von diesen 75 Lachtern bestimmt man 15 Lachter für die Strecke und für das Wehrwerk und 60 Lachter für das neue Sinkwerk. Zur Vorrichtung des letzteren werden aus den beiden Stössen der Strecke, also nach beiden Weltgegenden, Querschläge in gleicher Höhe und Weite der Strecke in einer Entfernung von 6 zu 6, oder von 8 zu 8 Lachtern ein Lachter tief ins Gebirge getrieben, und so-

dann das Wehrwerk aufgeführt, auch der Absäugekasten in der Mitte des künftigen Sinkwerkes aufgestellt. Um das Sinkwerk ankehren oder mit Wasser bespeisen zu können, muss von einer oberen Grubensohle, oder von der Sohle des zunächst oberen Stollens ein Absinken auf die Sohle des Sinkwerkes gemacht werden. Dieses Absinken besteht in einem donnlägigen Schachte, der mit dem oberen Stollen durch eine Strecke in Verbindung steht. Durch eine in diesem Schacht (Ankehrschurf) vorgerichteten Röhrenfahrt wird das Sinkwerk von der oberen Sohle aus bespeist. Verbindungen von je zwei Schächten, zur schnellen Communication, werden an verschiedenen Stellen in der Grube durch donnlägige Strecken ausgeführt. — Die Soole, welche den Zustand der Sättigung in den Sinkwerken erlangt hat und aus demselben abgelassen worden ist, wird in Reservoire geleitet, deren mehre vorhanden sein müssen, um durch abwechselndes Anfüllen und Ausleeren derselben ein Cubiciren der Soolen bewirken zu können. Die gesättigte Soole muss immer noch einige Zeit ruhig in dem Sinkwerke stehen, damit sich das Trübe zu Boden setzt. Um die Soole beim Ablassen klar zu erhalten, sind die in den Absäugekasten befindlichen Lutten unten mit einem gebogenen Knie zu versehen, um die Soole zum Aufsteigen zu veranlassen. Dennoch ist es schwer, eine ganz abgeklärte Soole aus den Sinkwerken zu erhalten; man muss dieselbe daher in den Reservoiren einige Tage zum Abklären ruhig stehen lassen, wenn sie klar an die Pfannenhäuser abgegeben und nicht etwa noch auf der Saline geklärt werden soll.

Sehr verschieden von dieser Art der Bereitung gesättigter Soolen in den Steinsalzgruben ist die Gewinnung reicher oder gesättigter Soolen aus Bohrlöchern, welche auch die Bestimmung haben können, dass durch sie natürliche Quellsoolen zu Tage gefördert werden. Hinsichtlich der Benutzungsart der Bohrlöcher ist es nämlich ganz gleichgültig, ob die Soole, welche durch sie zur Förderung gelangt, von einer fliessenden Quelle entnommen wird, oder aus einem Reservoir herrührt, welches sich das Wasser bildet, das aus den das Steinsalzgebirge bedeckenden Gebirgsschichten, zwischen den Bohrlochswänden und der Verröhrung des Bohrloches in das Steinsalzgebirge hinabfliesst, oder auf andere Art aus den Gebirgsschichten in jenes Reservoir (Sumpf) gelangt ist. Jemehr gesättigte Soole in dem Bohrloche aufsteigt und aus einem Reservoir entnommen wird, desto mehr erweitert sich der Umfang desselben, wenn die reiche Soole immer durch süsses Wasser oder durch schwache Soole ersetzt werden kann. Durch die Kunst kann bei dieser Art der Bildung reicher Salzsoolen nichts weiter geschehen, als dass das Bohrloch recht weit in das Steinsalzgebirge hineingetrieben und dadurch Gelegenheit der Bildung eines grossen Reservoirs oder Sumpfes gegeben wird, sowie dass für die Zuleitung von süssem Wasser vermittelst des Bohrlochs gesorgt wird, wenn sich in den Gebirgsschichten nicht soviel natürliche Wasserzuflüsse finden sollten, als zur Bildung der reichen Soole erforderlich ist, welche durch das Bohrloch in einem bestimmten Zeitraume gefördert werden kann und soll. Nur selten und auch dann nur zu Anfange des Betriebs der Bohrlochspumpe fehlt es so sehr an natürlichen Wasserzuflüssen, dass die Zuleitung von Tagewasser durch das Bohrloch zur Bildung der Soole erforderlich ist. Tritt ein solches Verhalten der Gebirgsschichten ein, so darf es natürlich über Tage an Zuführungswasser nicht fehlen, damit die Soolenförderung durch das

Bohrloch überhaupt möglich wird. Für ein Gebirge, das durchaus geschlossen und wasserleer ist — ein Fall, der nur sehr selten eintreten wird — ist die Soolengewinnung aus Bohrlöchern wenig geeignet, theils weil das Zuführungswasser auch über Tage nicht immer durch natürliches Gefälle zur Mündung des Bohrloches geleitet werden kann, also kostbare Hebungs- und Wasserleitungsvorrichtungen über Tage erforderlich sind, durch welche die Vortheile der Bohrlochsförderung bedeutend vermindert werden können; theils und vorzüglich, weil das dem Steinsalzgebirge zugeführte Auflösungswasser durch die Pumpe zu schnell wieder gehoben wird, um gesättigte Soole aus einem solchen Bohrloche gewinnen zu können. Wenigstens wird diess erst später möglich sein, wenn der Sumpf eine grosse Ausdehnung in die Tiefe erhalten hat und wenn das Saugrohr dann bedeutend tiefer in den Sumpf hineingehängt wird, als die Verröhrung des Bohrloches in das Steinsalzgebirge hineinreicht, damit durch die Pumpe immer nur die tiefere, reichere und dem Sättigungspunkte näher gebrachte Soole gehoben wird. Eine Vervollkommnung würde die Soolenhebung aus den Bohrlöchern unter so ungünstigen Verhältnissen dadurch erhalten können, dass man zwei Bohrlocher anwendet, von denen das eine zur Zuführung von süssem Wasser und das andere zur Soolenhebung dient, welches um so füglicher geschehen kann, als man sich niemals auf ein einziges Bohrloch beschränken, sondern mindestens ein Reservebohrloch niederbringen wird, um die Soolenförderung nicht in Stillstand zu bringen, wenn durch irgend einen Unfall bei dem einen Bohrloch die Soolenhebung unterbrochen werden sollte. Diese Aushülfe wird indess, bei gehöriger Entfernung beider Bohrlöcher von einander, nur dazu führen können, schneller einen grössern Sumpf im Steinsalzgebirge zu bilden, als es durch das eine Bohrloch geschehen könnte; auf die Erlangung einer gesättigten Soole würde man aber immer nur etwa nach Verlauf von mehren Jahren rechnen können; auch würde die Soolenhebung so lange ausgesetzt bleiben müssen, bis beide Bohrlöcher durch den im Steinsalze sich bildenden Sumpf mit einander communiciren. Immer bleibt es für die Soolenbildung aus Bohrlöchern ein grosser Uebelstand, wenn es so sehr an Auflösungswasser in der Grube fehlt, dass dieses ganz oder theilweise durch das Bohrloch dem Auflösungssumpfe zugeführt werden muss.

Mag nun die Soolenbildung durch das Grubenwasser selbst, oder durch hingeleitetes Tagewasser erfolgen, so hängt die Art der Wirkung des Wassers noch immer vom Zufall ab, indem die Gränzen dieser Wirkung nicht, wie es bei dem Betriebe der Sinkwerke möglich ist, bestimmt vorgezeichnet werden können. Von dem Vorwurf, dass die Soolenbereitung und Soolengewinnung durch Bohrlöcher den Ruin der Steinsalzgruben herbeiführen und dass eine spätere Steinsalzgewinnung, nach einer vorangegangenen Soolenhebung aus Bohrlöchern, wenigstens im hohen Grade erschwert werden wird, kann jenes Verfahren um so weniger freigesprochen werden, als nicht blos die Wirkung des Wassers eine zufällige und nicht zu begränzende ist, sondern als auch die Ausführbarkeit des Verfahrens gerade erfordert, was bei dem Steinsalzbergbau immer mit grosser Sorgfalt und mit ängstlichem Bemühen vermieden wird, nämlich den unbeschränkten Zutritt von Grubenwasser zur Steinsalzablagerung. Neben diesen wesentlichen Mängeln bietet aber Soolenbildung und Soolengewinnung aus Bohrlöchern so bedeutende Vortheile dar, dass man es gern der künftigen Zeit

überlassen wird, die Uebelstände auszugleichen, welche in der Steinsalzablagerung durch die frühere Methode der Soolengewinnung herbeigeführt worden sein möchten. Solche Rücksichten, die überhaupt leicht zu weit ausgedehnt werden können, verlieren den grössten Theil ihres Werthes, so lange man genöthigt ist, Siedesalz zu bereiten. Hat eine spätere Zeit das Vorurtheil gegen den Verbrauch des reinen Steinsalzes abgelegt, so wird es für die Nachkommen auch ziemlich gleichgültig sein, ob die leeren Räume im Steinsalzgebirge ausgehauen, oder ob sie durch Auflösung des vorhanden gewesenen Steinsalzes entstanden sind.

Um die Soole, sei es eine mit dem Bohrloch getroffene Quelle, oder eine gesättigte Soole aus der Steinsalzgrube, mit Hülfe des Bohrlochs zu heben, bedarf es für letzteres keiner besonderen Einrichtung. Wenn sich die Wände des Bohrlochs in einem guten Zustande befinden, so ist nicht einmal eine Verröhrung desselben erforderlich. Da indess vorausgesetzt werden muss, dass ein Bohrloch eine lange Reihe von Jahren hindurch Dienste leisten wird, so ist es immer vorzuziehen, die Verröhrung des Bohrlochs wenigstens in dem Falle vorzunehmen, wenn die durchbohrten Gebirgsschichten mürbe und bröcklich sind, so dass im Laufe der Zeit starker Nachfall zn befürchten ist, welcher das Bohrloch ungangbar machen würde, wenn einmal die in dasselbe eingehängte Pumpe herausgenommen werden muss. Wenigstens gewährt ein verröhrtes Bohrloch, bei welchem immer die Besorgniss eintreten kann, dass die, behufs einer Reparatur u. s. f. herausgenommene Pumpe nicht wieder an ihre vorige Stelle gebracht werden könnte. — Bohrlöcher, die zum Heben einer durch sie erbohrten oder sonst schon bekannten Soolquelle benutzt werden sollen, brauchen keine grössere Tiefe zu erhalten, als diejenige, in welcher die Quelle getroffen ward. Ist das Bohrloch aber dazu bestimmt, gesättigte Soole aus dem Steinsalzgebirge zu heben, so ist sehr rathsam, mit dem Bohrloch so tief als möglich im Steinsalz niederzugehen, wobei es natürlich nicht erforderlich ist, das Bohrloch weiter als bis dahin zu verröhren, wo das Steinsalz angebohrt worden ist.

Die in das Bohrloch einzuhängende Soolpumpe könnte auch wohl von Eisenblech angefertigt werden, indess ist bei der Wahl dieses Metalles nothwendig zu berücksichtigen, dass dasselbe der Wirkung zweier verschiedenartigen flüssigen Medien ausgesetzt ist, wodurch eine galvanische Action befördert und die Oxydation des sehr oxydablen Metalles beschleunigt wird. Jene beiden Medien sind süsses Wasser, oder höchstens eine sehr schwache Salzsoole, die in dem ringförmigen Raume zwischen den Wänden des Bohrlochs (oder der Verröhrung) und der äusseren Oberfläche der Pumpe nach unten bewegt wird, und gesättigte Salzsoole, die in dem von der Pumpe gebildeten Cylinder stets in aufsteigender Bewegung begriffen ist, so dass die innere Oberfläche der Pumpe der ununterbrochenen Einwirkung der gesättigten Soole ausgesetzt bleibt. Die beiden verschiedenartigen Flüssigkeiten bieten also die Elemente zu einer aus flüssigen Erregern bestehenden Säule dar und wirken sehr nachtheilig auf das Eisen. Kupferblech, etwa in der Stärke von $\frac{1}{8}$ Zoll, ist daher das beste und am mehrsten zu empfehlende Material für die Pumpe.

Nach allen Erfahrungen ist es angemessen, den Saugeröhren einen etwa halb so grossen Durchmesser zu ertheilen, als der Kolbenröhre, und die Aufsatzröhren zur bequemen Einbringung des Kolbens um eine

Kleinigkeit ($\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ Zoll weiter zu machen als die Kolbenröhre, wenn man, — wie es bei den Bohrlochspumpen immer am zweckmässigsten sein wird, — Saugepumpen mit hohem Satz, d. h. eine vereinigte Saug- und Hebepumpe, zum Heben der Soole anwendet. Diese, durch die Erfahrung bewährten Dimensionen wird man daher auch bei den Bohrlochspumpen beibehalten. Die Theile der Pumpe sind hiernach: die Saugeröhre, der Ventilsitz mit Ventil, die Kolbenröhre oder der Stiefel, der Kolben, die Aufsatzröhren und die Kolbenstange. Mit Ausnahme der letzteren, zu welcher Stabeisen anzuwenden ist, werden alle Theile aus Kupfer oder aus Kupferblech angefertigt. Die Sauge- und Aufsatzröhren werden in gewöhnlicher Art aus einzelnen Röhrenlängen zusammengesetzt. Jeder einzelnen Röhre kann eine Länge von 8 Fuss zugetheilt werden. Die Verbindung der einzelnen Röhren mit einander, sowie die der obersten Saugeröhre und der untersten Aufsatzröhre mit dem Kolbenrohr wird mittelst Muffen aus Kupferblech bewerkstelligt, die an den Enden der kupfernen Röhren mit Zinn angelöthet und vergossen und ausserdem noch mit einigen kupfernen Nieten befestigt sind. In die nach oben gekehrten Muffen ist das Gewinde eingeschnitten, und die nach unten gekehrten Muffen enthalten die Mutterschrauben. Beim Einhängen der Röhre in das Bohrloch und beim Aneinanderschrauben derselben kann zwischen dem Stoss eine schwache, mit Oel getränkte Pappenscheibe gelegt werden. Die Breite der Kupferbleche zu den Röhren entspricht dem Durchmesser, den die Röhren erhalten sollen; man stösst die gebogenen Bleche stumpf gegen einander und bewirkt die Verbindung der Kanten durch Zinnloth. Die Länge des Kolbenrohres ist von der Höhe des Hubes abhängig. Der ringförmige Ventilsitz am Boden des Kolbenrohres wird durch dieses und durch das oberste Saugerohr festgehalten. Das Saugventil ist das gewöhnliche, einfache Kegelventil. Um zu verhüten, dass sich das Saugeventil nicht über seine Lehre hinaus erheben und um zugleich den Durchgang der Sohle neben dem Ventil zu erleichtern, ist es zweckmässig, den unteren Theil des Kolbenrohres möglichst zu erweitern. Bei dem Einhängen wird die Pumpe aus ihren einzelnen Theilen zusammengesetzt, die sich, für den Fall, wenn die Pumpe einmal herausgenommen werden soll, leicht wieder auseinander schrauben lassen. Die Pumpe hängt also in der Mitte des Bohrlochs und muss oben an der Mündung des Bohrlochs eine starke Befestigung erhalten. Von grosser Wichtigkeit ist ein gut construirter Kolben, dessen Umkreis sich genau an der Peripherie des Kolbenrohres anschliesst, ohne durch starke Friction in der auf- und niedergehenden Bewegung verhindert zu werden. Ausserdem muss das nach oben sich öffnende Kolbenventil eine leichte und freie Bewegung machen können und gross genug sein, damit der Durchgang der Soole nicht erschwert wird. Die Kolbenliederung lässt sich bekanntlich in vielfacher Art bewerkstelligen. (S. den Art. W a s s e r h a l t u n g.)

Die Weiten oder die Durchmesser der Pumpenröhren sind abhängig von der Weite des Bohrlochs. Bei einem Bohrloch, dessen Durchmesser im Lichten, nach der Verröhrung, noch $5\frac{1}{2}$ Zoll beträgt, lassen sich noch Saugeröhren von 2 Zoll, eine Kolbenröhre von 4 Zoll und Aufsatzröhren von $4\frac{1}{8}$ Zoll im Durchmesser anwenden. Die Hubhöhe, also auch die Länge des Kolbenrohrs, müssen durch die gegebene Grösse der bewegenden Kraft bestimmt werden. Eine Hubhöhe von

36 bis 38 Zoll würde mit den Dimensionen der Pumpe im Verhältniss stehen. — In der neueren Zeit hat man jedoch weitere Bohrlöcher mit Vortheil angewendet. Bei einem Bohrloch von 8 bis $8\frac{1}{2}$ Zoll lichter Weite nach der Verröhrung würden $3\frac{1}{2}$ Zoll im Lichten weite Saugeröhren, ein $6\frac{1}{4}$ Zoll weites Kolbenrohr und $6\frac{1}{2}$ Zoll weite Aufsatzröhren zu wählen sein, bei einer Hubhöhe des Kolbens von 54 bis 60 Zollen.

Die Vortheile, welche die Hebung der von der Natur bereiteten gesättigten Soole aus den Steinsalzlagerstätten an sich schon gewährt, werden durch die Wirkung, welche man zur Gewinnung der von der Natur bereiteten Soole von den Bohrlochspumpen verlangt, noch bedeutend vergrössert. Um eine Flüssigkeit von dem spec. Gewicht einer gesättigten oder fast gesättigten Soole viele hundert, auch wohl tausend Fuss hoch zu heben, würde eine sehr beträchtliche Kraft erforderlich sein, wenn das Bohrloch als eine bis auf den Soolenspiegel hinabgehende Oeffnung (als ein eben so tiefer wasserleerer Brunnen oder Schacht) zu betrachten wäre, dessen Function nur darin besteht, die Pumpenvorrichtung aufzunehmen, mit welcher bis auf den Soolenspiegel hinabgegangen werden müsste. Ein vollkommen trockenes Bohrloch würde sich allerdings so verhalten, so lange es bei einer wasserdichten Verröhrung nicht gelingt, durch von oben hineingeleitetes Wasser das Bohrloch bis zu seiner Mündung mit einer Flüssigkeit angefüllt zu erhalten. Dieser Zweck würde nur dann nicht erreicht werden können, wenn das entweder schon am Fusse des Bohrlochs befindliche oder von oben hineingeleitete Wasser sich in den Klüften und Spalten des Gebirges vertheilte, wenn also kein geschlossenes Bassin vorhanden wäre, welches mit der Erdoberfläche nur allein mittelst des Bohrlochs communicirte. Der gewöhnliche Erfolg beim Niederbringen der Bohrlöcher besteht aber darin, dass das mit demselben getroffene Wasser in dem Bohrloch aufsteigt und eine Wassersäule in demselben bildet, deren Höhe der drückenden Kraft entspricht, durch welche sie beharrlich in jener Höhe erhalten wird. Diese Kraft, welche das Wasser zum Aufsteigen im Bohrloch nöthigt, ist eine mit der Wassersäule im Bohrloch gleich oder fast gleich hohe Wassersäule, welche die im geschlossenen Rinnsaal unterirdisch fortfliessenden und durch das Bohrloch getroffenen Quellen bilden. Das Bohrloch ist folglich der senkrechte Schenkel eines communicirenden Röhrensystems, dessen mehr oder weniger gegen den Horizont geneigten Schenkel die Quellen sind, welche durch das Bohrloch früher mit der Erdoberfläche in Verbindung gesetzt werden, als es bei dem fortgesetzten natürlichen Lauf der Quellen geschehen sein würde. In beiden Schenkeln wird also das Wasser nothwendig gleich (oder fast gleich) hoch stehen müssen, welcher Erfolg durch das tiefere Niedergehen des senkrechten Schenkels nicht abgeändert, sondern nur dahin modificirt wird, dass die Räume, welche durch das Bohrloch beim tiefern Absinken eröffnet worden sind, zuvor mit der diesem räumlichen Inhalte gleichkommenden Wassermenge erfüllt sein müssen, ehe sich der gleich hohe Wasserstand in allen zu dem communicirenden Röhrensystem gehörenden Schenkeln wieder herstellt. Man kann daher mit dem senkrechten Schenkel (Bohrloch) bis zu jeder beliebigen Tiefe niedergehen, ohne dass die Höhe der Wassersäule im Bohrloch, welche durch die drückende Kraft in den geneigten Schenkel des Röhrensystems bestimmt wird, im mindesten verändert würde, vorausgesetzt, dass die Wasserzuflüsse gross genug sind,

um die in der grösseren Tiefe aufgeschlossenen Räume aussufüllen, und besonders, dass diese Räume ein so fest geschlossenes Bassin oder einen so geschlossenen Wassersumpf bilden, dass sie nicht zum Abfallen des Wassers (Hohle, Schlotte mit fliessendem Wasser, also Höhlungen und Spalten, die durch von oben hinzu kommendes Wasser nicht ausgefüllt werden können) Veranlassung geben und dann die Verbindung der Schenkel des Röhrensystems aufheben würden. Bei den Bohrlöchern, die im Steinsalzgebirge stehen, ist das Bassin oder der Sumpf am Fusse des Bohrlochs ein Raum von ganz veränderlichen Dimensionen, indem sich die Begrenzung desselben durch das Auflösen des Steinsalzes fortdauernd vergrössert. So lange dieses Bassin mit der Erdoberfläche nur allein mittelst des Bohrlochs communicirt, wird sich die Höhe der Flüssigkeitssäule im Bohrloch nicht ändern. Wenn sich aber die Begrenzung des Bassins endlich über die Ränder der Steinsalzablagerung hinaus erweitert, so könnte die Soole im Bassin sehr wohl einen Abfluss zwischen den Schichten und in den Klüften des Gebirges finden, in welchen das Steinsalzgebirge abgelagert ist. Dann würde das Bassin nicht mehr geschlossen, oder die Verbindung des Röhrensystems würde aufgehoben sein und die Wassersäule im Bohrloch würde nothwendig abfallen müssen, wodurch freilich die Möglichkeit: die Soole aus dem Bassin durch die Bohrlochspumpe zu heben, wenn deren Saugrohr noch in das Bassin hineinreicht, nach wie vor fortbesteht, aber unter Verhältnissen, die wesentlich von denen verschieden sind, welche stattfanden, als die Verbindung des Röhrensystems noch nicht aufgehoben war. Das plötzliche Abfallen der Wassersäulen in den Bohrlöchern, also das Unbrauchbarwerden derselben und die Nothwendigkeit, ein neues Bohrloch niederzubringen, beruhen immer nur auf diesem Grunde, nämlich auf der Aufhebung einer geschlossenen Verbindung des unterirdischen Bassins mit dem Bohrloch.

Die Gewinnung des Kochsalzes aus dem Meereswasser. Aus dem Meereswasser, welches in der heissen Zone in Folge der starken Verdunstung des Wassers mehr, als in der kalten, Salz aufgelöst enthält, aus dem Wasser mehrerer Seen, gewinnt man das sogenannte Seesalz, Baysalz: so an den Küsten des Mittelmeeres, des atlantischen Oceans, der Nordsee; in Portugal zu Setuval (St. Ubes), Alcacer Dosal, in Spanien zu Figueras u. a. a. O., in Frankreich an der Küste des atlantischen Meeres im Departement de la Charente inférieure, an dem Mittelmeereim Departement des Bouches de Rhône und de l'Herault, auch im Departement de la Manche; in Holland, Italien, Illyrien etc. Das Seewasser enthält zwischen $3\frac{1}{2}$ bis 4 Proc. verschiedener Salze aufgelöst, in 1000 Theilen: 25,0 Kochsalz, 5,8 schwefelsaures Magnesia, 3,5 Chlormagnesium, 0,2 kohlensauren Kalk und Magnesia, 0,1 schwefelsauren Kalk; ausserdem noch schwefelsaures Kali und Chlorkalium, beide zu höchstens $\frac{1}{2000}$ der Masse. Auch enthält es noch Jodnatrium, Brommagnesium; letzteres hat Balard zuerst aus der Mutterlauge der *marais salans* erhalten. Die Gewinnung des Seesalzes geschieht also: Man legt am Meeresstrande Salzgärten an; ein grosses Bassin, dessen Sohle mit Thon festgestampft wird, kann vermittelst einer Schleusse oder auch mittelst Schöpfräder mit Seewasser gefüllt werden. Aus diesem Wasserreservoir speist man, nachdem das Seewasser sich in demselben durch Absetzen gereinigt hat, die andern Bassins, welche eine grosse Fläche bei sehr geringer Tiefe dem Wasser darbieten und unter einander durch Canäle in Verbindung gesetzt sind. Man giebt den

Bayerische Staatsbibliothek München

Wasserbehältern absichtlich eine grosse Oberfläche, um das Verdunsten zu befördern, so dass zuletzt das Seesalz in Krusten anschiesst. Das so gewonnene Salz wird an der Luft ausgebreitet, damit die zerfliesslichen Salze zerfliessen können; darauf schaufelt man es in pyramidale Haufen von 12 bis 18 Fuss, bedeckt sie mit Binsen oder lässt sie auch unbedeckt bis zum Verkauf stehen. Die Mutterlauge lässt man ohne weitere Benutzung aus den Behältern ins Meer abfliessen. Die Arbeit beginnt im März und wird im September eingestellt; je heisser der Sommer, je windiger das Wetter, desto grösser ist natürlich die Ausbeute an Salz, und umgekehrt. An einigen Orten wird das Seesalz durchs Abdampfen gewonnen, wie z. B. in der Nieder-Normandie (Avranchin), in England (Hampshire); zu Lymington lässt man das Seewasser erst bis auf $\frac{1}{8}$ verdampfen, dann siedet man es in Pfannen; als Nebenproduct wird im Winter aus der Mutterlauge schwefelsaures Magnesia gewonnen. In Holland wird das Seewasser vor dem Eindampfen gradirt. Auch durchs Ausfrieren des Seewassers, wie in Sibirien, bei Irkutzk und aus dem Ochotzki'schen Meere, gewinnt man Seesalz. Das Seesalz ist von verschiedener Farbe, es ist weiss, grau, röthlich, je nachdem der Thon, welcher auf der Sohle der Behälter liegt, gefärbt ist. Man pflegt daher das Seesalz zu raffiniren; es wird in Meerwasser aufgelöst und die Auflösung, wie es mit der Soole geschieht, verkocht. Solch raffinirtes Salz wird sowohl in Nordholland, als auch in England dargestellt.

Die Anreicherung der Salzsoolen durch Gradiren. — Die Tröpfelgradirung. — Die Absicht, welche man bei der Anwendung der Tröpfelgradirung zu erreichen sucht, ist die Vertheilung der zu gradirenden Soole in Tropfen, um die Berührung derselben mit der Luft so vollständig als möglich herbeizuführen. Es ist schon oben erwähnt, dass man die Tropfenbildung auf verschiedene Weise zu bewirken bemüht gewesen ist. Das einfachste Verfahren, welches daher auch über alle andern Verfahrungsarten den Sieg erlangt hat, besteht darin, hohe und regelmässige Wände von Strauchwerk aufzuführen und die Soole an solchen Wänden herabtropfen zu lassen. Zum Betriebe der Tröpfelgradirung sind wesentlich erforderlich: ein Gebäude, in welchem die Wände von Strauchwerk nach bestimmten Regeln aufgestellt werden können; Vorrichtungen, durch welche das Strauchwerk in der Gestalt von regelmässigen Wänden zusammengehalten wird; Bewegungskräfte, mittelst deren die Soole bis zur Oberfläche der Wände gehoben wird; Einrichtungen, um die gehobene Soole aufzunehmen und das Abfliessen derselben von oben nach unten in vertheilten Strahlen in der Art zu bewirken, dass die niederfliessende Soole durch das Strauchwerk in Tropfen vertheilt wird; Soolenleitungen, um die Rohsoole zum Gradirgebäude, und andere Leitungen, um die gradirten Soolen nach verschiedenen Punkten, sei es zum Zurückheben auf die Gradirung, oder in Reservoire, oder in die Siedehäuser dirigiren zu können; Kultivirungsvorrichtungen zum Messen der empfangenen und zurückgegebenen Soolen; Vorrichtungen am Fusse der Wände, um die niederfallenden Tropfen, also die erhaltene gradirte Soole zu sammeln, und endlich gutes Strauchwerk, welches die Vertheilung der herabfliessenden Flüssigkeit in Tropfen möglichst begünstigt. Der Effect der Gradirung wird dann von dem Grade der Vollkommenheit aller dieser Erfordernisse und von der Lage der Gradirgebäude gegen die herr-

schenden Winde, von der Temperatur und von der relativen Dampfsättigung der Luft, sowie von der Windstärke abhängig sein.

Die Gradirgebäude wurden anfänglich mit einer Bedachung — häufig mit einem recht schweren Ziegeldach — versehen, um den herabfallenden Regen von den Gradirwänden abzuhalten. Dadurch haben die älteren Gradirgebäude eine sehr schwerfällige, der zu tragenden Last entsprechende Construction erhalten. Nachdem man später zu der Einsicht gelangte, dass die Ueberdachung der Wände dem Process der Verdampfung hinderlich sei und die Erneuerung der Luftschichten erschwere, nachdem man sich später unterrichtet hatte, dass die durch die Bedachung veranlasste Verminderung der Verdampfungsmenge um so mehr in einem nachtheiligen Verhältniss zu der während der jährlichen Gradirungsperiode herabfallenden Regenhöhe stehe, als sich ungleich einfachere und die Verdampfung nicht verhindernde Mittel anwenden lassen, um die Wirkungen der bald vorübergehenden Sommerregen unschädlich zu machen, wurden die Gradirgebäude offen und ohne Bedachung eingerichtet. Die zu lösende Aufgabe bei der Errichtung der Gradirgebäude besteht einfach darin, ein hölzernes Gerüst zu construiren, welches durch die anzubringenden Verbindungen der Hölzer unter einander und durch zweckmässige Verstrebungen eine hinreichende Stabilität erhält, um der Wirkung starker Stürme Widerstand zu leisten. Dieser Aufgabe lässt sich natürlich in vielfacher Art Genüge leisten, wodurch auch die grosse Verschiedenartigkeit in der Construction der Gradirgebäude, je nach der individuellen Ansicht der ausführenden Baumeister, entstanden ist. Erwägt man, dass die Wirkung eines Sturmwindes auf eine derselben ausgesetzte Fläche von locker übereinander liegendem Strauchwerk sehr bedeutend sein kann, und dass sie im Verhältniss der zunehmenden Höhe der Wandfläche wächst, so wird es einleuchtend, dass eine sorgfältige und feste Verbindung und Verstrebung der Bauhölzer eine ganz nothwendig zu erfüllende Bedingung für den Bau der Gradirgebäude ist. Diejenigen Gradirgebäude müssen als die vorzüglicheren und wirksameren angesehen werden, bei denen durch die gewählte Art der Verbindung und Verstrebung das Hervortreten des Holzwerks vor den Gradirwänden am vollständigsten vermieden wird, um die unmittelbare Einwirkung der Sonnenstrahlen auf die Wandfläche am wenigsten zu verhindern und zugleich einen möglichst ungehinderten Windzutritt zu gestatten. Die Höhe der Gradirgebäude ist, wie sich von selbst versteht, von der Höhe der aufzustellenden Wände abhängig. Das Holz lässt sich durch Mauerwerk nicht ersetzen, weil die massiven Mauern, schon um zum Tragen der eigenen Last befähigt zu sein, eine so grosse Ausdehnung und Stärke erhalten müssen, dass sie die Wirkung des Windes, dessen Richtung nicht genau senkrecht auf die Gradirwand wäre, zum grossen Theil aufheben würden.

Mit dem das Gradirhaus bildenden Gerippe wird, mehr oder weniger unmittelbar, das Gerüst in Verbindung gesetzt, welches zum Zusammenhalten und zum Tragen des die Gradirwände bildenden Strauchwerks bestimmt ist. Diess Gerüst besteht aus senkrecht oder doch nur mit geringer Neigung gegen den Horizont aufstehenden Säulen (Dornsäulen, Bundsäulen), zwischen welchen das Strauchwerk eingeschoben wird. Die durch solche Säulenpaare in dem Gradirgebäude nach der Richtung der Länge desselben gebildeten Abtheilungen sind

Bayerische Staatsbibliothek München

nothwendig, damit das Strauchwerk bei der gewöhnlich sehr bedeutenden Länge der Gradirgebäude durch das eigene Gewicht nicht zusammengedrückt, also der starke Seitendruck aufgehoben wird, der nicht allein das Aufführen der Wände erschweren, sondern auch die Erreichung eines in der ganzen Gradirwand möglichst gleichartigen Lockerheitszustandes des Strauchwerkes unmöglich machen würde. Die horizontale Entfernung der Dornsäulen von einander würde also mehr oder weniger von der Beschaffenheit des Strauchwerks abhängig sein müssen, indem das sperrige und krause Strauchwerk eine grössere Entfernung der Dornsäulen von einander gestatten würde, als Strauchwerk, welches sich weniger sperrig verhält und dichter über und neben einander liegt. Man hat aber auf den Salinen eine gewisse horizontale Entfernung der Dornensäulenpaare von einander angenommen, die immer und unverändert beibehalten wird, weil danach der Umfang der Faschinen, in welchen das Strauchwerk gewöhnlich abgeliefert wird, sowie die Länge der sogleich zu erwähnenden Dornenplatten bestimmt, eine Ungleichheit in der Entfernung der Dornensäulen von einander, daher mancherlei Inconvenienzen nach sich ziehen würde. Dagegen ist es vortheilhaft, wenn die Construction des Gradirgebäudes so gewählt ist, dass die Hauptsäule des Gebäudes zugleich eine von den Säulenpaaren der zugehörenden Dornensäulen vertritt.

Indem durch die Dornensäulen der Seitendruck des Strauchwerks unschädlich gemacht, wenigstens bis zu einem gewissen Grade aufgehoben wird, können sie unmittelbar nur wenig dazu beitragen, den nicht minder nachtheiligen senkrechten Druck des übereinander liegenden Strauchwerks zu verhindern. Diesen senkrechten Druck sucht man dadurch zu vermindern, dass man die beiden zunächst neben einander stehenden hintern Dornensäulen mittelst hölzerner Latten mit einander in Verbindung setzt. Man erhält auf solche Weise einen parallelepipedischen Raum, dessen Länge durch die Länge der Strauchwerksfaschinen (oder vielmehr durch die gewählte Breite [oder halbe Breite] der Gradirwand), dessen Breite durch die Entfernung der Dornensäulen von einander und dessen Höhe durch die senkrechte Entfernung bestimmt wird, in welcher die Verlattung oder die Verbindung der je zwei neben einander stehenden Dornensäulen erfolgt ist. Das ganze Gradirgebäude ist auf solche Weise in parallelepipedische Räume oder Fächer eingetheilt, deren Anzahl durch die Menge der horizontal neben einander stehenden Dornensäulen und der vertical über einander angebrachten Latten bestimmt ist. Die Bestimmung der senkrechten Höhe, in welcher die Verlattung vorgenommen werden soll, ist sehr wesentlich, denn es ist einleuchtend, dass der senkrechte Druck der verschiedenen Lagen oder Schichten des Strauchwerks um so mehr vermindert und auf die als Träger desselben dienenden Latten übertragen wird, je enger die Verlattung, also geringer die senkrechte Entfernung der Latten von einander angenommen wird. Bei gleichbleibender Beschaffenheit des Strauchwerks wird folglich diejenige Gradirwand die lockerste sein können, bei welcher die engste Verlattung stattgefunden hat. Von dem Lockerheitszustande der Gradirwand ist der stärkere oder schwächere Luftwechsel abhängig, so dass im Allgemeinen eine engere Verlattung der weiteren vorzuziehen sein wird.

Man wendet verschiedene Methoden an, um die Verlattung zu bewerkstelligen, die zum Theil von der Beschaffenheit der zu gradirenden Soolen abhängig gemacht werden können. Kann das Strauchwerk,

Bayerische Staatsbibliothek München

je nach der Natur desselben oder nach der chemischen Beschaffenheit der Soole und ihrem Concentrationszustande, viele Jahre lang liegen bleiben, ohne einer Auswechselung zu bedürfen, so können die Latten an den Dornensäulen füglich angenagelt werden. Diese Befestigung durch Nägel ist die einfachste und in der kürzesten Zeit zu bewerkstelligende, giebt indess leicht Veranlassung zum Aufspalten und Unbrauchbarwerden der Latten, so dass diese beim Auswechseln des Strauchwerks ebenfalls durch neue ersetzt werden müssen. Ein zweites Verfahren besteht darin, die Dornensäulen mit angenagelten hölzernen Klammern oder Haken zu versehen, in welche die Latten eben so leicht hineingelegt, als wieder herausgehoben werden können, ohne dass die Latten selbst beschädigt werden. Ist die erste Einrichtung bei Dornensäulen einmal getroffen, so wird sie, wie es scheint, für die ganze Dauer des Gradirhauses zureichen. Wenn die chemische Beschaffenheit der Soole und der Concentrationszustand derselben aber Veranlassung zu starken Absätzen (zur Bildung von vielem, grösstentheils aus Gyps bestehendem Dornenstein) giebt, so entsteht häufig eine so feste Vereinigung der Latten mit den hölzernen Haken und mit den Dornensäulen, dass die Latten bei der Auswechselung des Strauchwerks ebenfalls leiden und dass sogar ein Nacharbeiten der durch die Haken gebildeten Oeffnungen nothwendig wird, um den wieder einzulegenden Latten eine sichere und zuverlässige Unterlage zu verschaffen.

Das Material oder das Strauchwerk, welches die pararallelepipedischen Räume in den Gradirgebäuden ausfüllt, also die eigentliche Gradirwand bildet, erhält gewöhnlich den allgemeinen Namen der Dornen. Wand, Gradirwand, Dornenwand, sind gleichbedeutende Begriffe. Das beste Material zu den Dornen ist der Schwarzdorn *(Prunus spinosa)*, weil sich daraus wegen seiner sperrigen Beschaffenheit lockere und doch dabei hinreichend dichte Wände aufbauen lassen. Nur in Ermangelung des Schwarzdorns wird man sich des Wachholders, des Birkenreisigs oder irgend eines andern Strauchwerks bedienen können. (Hinsichtlich des mechanischen Verfahrens beim Einlegen der Dornen [Bedornens der Gradirwände] und des Ausreissens der alten, unbrauchbar gewordenen Dornen verweise ich auf die von Herrn J. A. Bischof in Karsten's Archiv f. Bergbau und Hüttenwesen, Bd. 20. S. 89 u. f. mitgetheilte Beschreibung.) Die beiden äussern, langen Flächen der Dornenwand müssen eine ganz glatte Ebene bilden, so dass alles hervorspringende Reisig und alle einspringenden Vertiefungen vermieden werden. Mit Recht wird es als ein unrühmliches Zeugniss oder vielmehr als eine tadelnswerthe Nachlässigkeit für die den Gradirungsbetrieb leitenden Beamten angesehen, wenn die äussern Enden der Dornen nicht in einer Ebene liegen, indem hervorstehende Enden und Spitzen der Dornen den Soolenverlust durch Verwehen der herabhängenden Tropfen vergrössern und einspringende Vertiefungen auf der äusseren Fläche der Gradirwand den Effect der Gradirung vermindern. Es muss daher auch beim Einlegen der Dornen dafür gesorgt werden, dass in der Dornenwand nicht senkrechte Furchen, veranlasst durch die Holzstärke der Dornensäulen, gebildet, sondern dass diese Furchen mit Dornen ausgefüllt (ausfrisirt) werden, welche Dornenausfüllungen überhaupt auf allen Puncten nöthig werden, wodurch die nothwendige Holzconstruction des Gebäudes und seines Zubehörs, oder durch einen zufälligen Umstand Lücken in der Bedornung entstanden sind.

Die Breite oder die Stärke der Wände muss bei höheren Wänden grösser sein als bei niedrigeren; sie ist aber auch davon abhängig, ob die Gradirung (wie jetzt mehr gebräuchlich) aus einer Wand besteht, oder ob zwei oder wohl gar drei parallele Wände neben einander über einem gemeinschaftlichen Bassin stehen. Die doppeltwändigen Gradirgebäude erhalten gewöhnlich niedrigere und schwächere Wände als die einwändigen. Zu der Zeit, als man noch bedachte Gradirgebäude anwenden zu müssen glaubte, suchte man von dem durch das Dach gebildeten Raum dadurch Nutzen zu ziehen, dass man über den beiden untern parallelen Gradirwänden noch ein paar gewöhnlich niedrigere und schmalere Gradirwände aufrichtete. Wo man dergleichen Gradirungsgebäude mit zwei Etagen heute noch antrifft, sind sie als die Ueberbleibsel der alten, früher mit einem Dache versehen gewesenen Gradirhäuser anzusehen. Bei neuen Gradirhausbauten wird man die schwerfällige und kostbare Einrichtung der Gradirwände mit zwei Etagen, deren Effect mit den Anlagekosten nicht im Verhältniss steht, nicht mehr ausführen. Ob man aber eine höhere und stärkere Gradirwand wählt, oder zwei weniger hohe und breite Wände parallel neben einander aufstellt, ist von den Ansichten abhängig, die man sich über den Effect des einen oder des andern Gradirungsverfahrens gebildet hat. Wenn man sich dabei auf Erfahrungen beruft, so stehen denselben andere Erfahrungen entgegen und es lässt sich über die Richtigkeit dieser Erfahrungen leider noch nicht entscheiden. Die Erfahrungen mögen für die während des Versuchs stattgefundene relative Dunstsättigung der Atmosphäre, für die Richtung und Stärke des Windes und für andere, auf den Erfolg der Versuche weniger erheblich einwirkende Umstände, ganz richtig gesammelt worden sein, aber sie sind dennoch keineswegs als constante Verdampfungsverhältnisse bei allen Witterungszuständen anzusehen. Die einwändigen Gradirhäuser haben den Vorzug der geringeren Anlagekosten vor den zweiwändigen, dagegen werden sie ohne Zweifel zu einem grösseren Soolenverlust bei der Gradirung Anlass geben. Warum zwei parallel neben einander aufgestellte Wände für einen und denselben Flächeninhalt der grösseren Wand einen grössern Verdampfungseffect leisten können, als eine einfache Gradirwand, lässt sich bei einem grossen Trockenheitszustand der Atmosphäre wohl einsehen, aber es ist noch nicht erwiesen, dass dieser periodisch grössere Effect der zweiwändigen Gradirungsanlagen mit den grösseren Anlagekosten derselben in einem günstigen Verhältniss stehe.

Die äussere Wand der Dornenwände wird nicht senkrecht aufgeführt, sondern sie erhält eine Dossirung, so dass die Dornenwand am Fusse breiter ist als am oberen Ende. Diese Dossirung ist, je nach den verschiedenen Ansichten der praktischen Salinisten, verschieden und differirt zwischen $\frac{3}{4}$ und 1 Zoll (auch wohl noch etwas mehr) für 1 Fuss der senkrechten Höhe der Wand. Der Nutzen der Dossirung ist einleuchtend; er besteht, — abgesehen von der etwas grösseren Stabilität, welche die Dornenwand dadurch erhalten mag, — darin, dass die niederfallenden Soolentropfen mehr und stärker vertheilt, auch nicht so leicht vom Winde verstäubt und verweht werden, als es der Fall sein würde, wenn der Tropfen von einer völlig senkrechten Wand herabfallen müsste. Weil aber durch diese Dossirung die äussere Fläche der Wand, welche mit der hinzutretenden atmosphärischen Luft zuerst und unmittelbar in Berührung tritt und daher für den Process der

Verdampfung gerade die wirksamste ist, leicht ganz unbenässt bleiben könnte, so sucht man die Tropfen auf andere Weise wieder an die äussere Fläche der Wand zu bringen. Man bewirkt diess dadurch, dass die Dornen nicht ganz horizontal, sondern mit einer gewissen Neigung von der hinteren nach der vorderen Fläche eingelegt werden. Die Grösse der Neigung lässt sich durch die Art der Verlattung bestimmen, indem die Latten zwischen den hintern Dornensäulen in einem um so viel höheren Niveau wie die Latten zwischen den vorderen Dornensäulen befestigt werden, als das Gefälle beträgt, welches man den Dornen zutheilen zu müssen glaubt, damit die Tropfen nicht im Innern der Wand zerstreut, sondern mehr nach der äussern Fläche zurückgeleitet werden. Ueber die Grösse der Neigung sind die Ansichten ebenfalls abweichend; sie differirt zwischen $1\frac{3}{4}$ und $2\frac{1}{2}$ Zoll für den laufenden Fuss der Horizontale. Einverstanden sind die Praktiker nur darüber, dass bei einer gewählten schwächeren Dossirung der Wand auch ein schwächeres Gefälle für die Dornen, sowie bei grösseren Dossirungen auch eine stärkere Neigung der Dornen stattfinden müsse. Welche Combination die bessere ist, wird unbezweifelt auch von der Beschaffenheit der Dornen selbst abhängig sein, indem weniger sperrige und dichter über einander liegende Dornen engere Verlattungen nothwendig machen und dabei eine geringere Dossirung der äusseren Wandfläche und eine geringere Neigung der Dornen gegen den Horizont gestatten, als minder dicht übereinander liegende Dornen. Selbst die Dicke der Dornenwand wird sich zum Theil nach der Beschaffenheit der Dornen richten müssen, indem für die dichter liegenden, weniger sperrigen und krausen Dornen nicht so dicke Wände als für die locker liegenden Dornen gewählt werden können. Durch das Einlegen der Dornen in ihre Fächer über den Verlattungen ist dem praktischen Salinisten indess noch ein grosser Spielraum gegeben, das mehr oder weniger lockere Uebereinanderlagern der Dornen zu bestimmen. Die richtige Wahl der Kräfte, mit denen die Dornen zwischen den Verlattungen zusammengedrückt werden, ist mehr die Sache eines praktisch geübten und richtig beurtheilenden Blickes, als dass dafür irgend eine Regel gegeben werden könnte. Im Allgemeinen sind bei der Anwendung von zwei parallel neben einander stehenden Wänden mehr lockere Bedornungen erforderlich, als bei einer einfachen Dornenwand, so wie schmalere Dornenwände eine dichtere Bedornung erfordern, als stärkere Wände. Bestimmte Regeln sind deshalb unstatthaft, weil die mehr oder weniger lockere Verdornung eigentlich von der Stärke des Windes abhängig sein müsste, indem schwache Winde nur eine lockere Verdornung zulassen, während dieselbe für heftige Winde recht dicht sein könnte. Der Lockerheitszustand der Verdornung mag also eingerichtet sein wie er wolle, so wird er nicht allen Windstärken gleich angemessen sein, und man wird darauf beschränkt bleiben, eine gewisse mittlere Lockerheit der Bedornung anzunehmen, welche mit Berücksichtigung einer ein- oder zweiwändigen Gradirungsvorrichtung der Stärke der Dornenwände entspricht.

Die Nothwendigkeit: die zu gradirende Soole bald auf der einen, bald auf der andern Seite der Dornenwand niedertropfen zu lassen, je nachdem der Wind auf jene oder diese Seite der Wand gerichtet ist, hat die natürliche Folge, dass die Dornenwand, ihrer Breite oder Stärke nach, zwei symmetrische Hälften bilden muss, die nach der Richtung der Länge der Wand eselsrückenartig zusammenstossen. Jede Dornen-

wand besteht also aus zwei halben Wänden, deren hintere Dornsäulenreihe beiden Hälften gemeinschaftlich angehört. Nicht selten wird die eine Seite der Dornenwand stärker als die andere mit dem Absatz aus der gradirten Soole überzogen (stärker besteint) und dann kann die Auswechselung der alten Dornen gegen die einzulegenden neuen auf der einen Seite unabhängig von der andern geschehen. — Besteht die Gradirungsvorrichtung nicht aus einer Wand, sondern sind deren zwei parallele vorhanden, so muss gleichwohl jede der beiden Wände ebenfalls aus zwei halben Wänden zusammengesetzt sein. Je näher die beiden Wände aneinander gerückt sind, desto mehr werden sie sich wie eine einzige starke oder sehr breite Gradirwand verhalten; je weiter man sie von einander entfernt, desto mehr wird sich die Wirkung der beiden combinirten Wände derjenigen von zwei für sich bestehenden Wänden nähern, jedoch mit dem Unterschiede, dass der Effect der letzteren grösser sein muss, weil der Raum zwischen den beiden zusammengehörenden Wänden mit Luft von starker relativer Dampfsättigung erfüllt ist. Schon daraus ergiebt sich die geringe Leistungsfähigkeit aller Gradirungsvorrichtungen mit zwei combinirten parallelen Wänden, die nur deshalb vortheilhaft im Vergleich mit derjenigen von zwei für sich bestehenden Wänden erscheint, weil dort die vier Flächen der beiden Wände als eine, hier aber als zwei Flächen, auf welche die Grösse der Verdampfung und Verflüchtigung vertheilt wird, in Rechnung kommen. Dem mit Wasserdampf erfüllten Zwischenraum zwischen den beiden combinirten Wänden lässt sich durch weiteres Auseinanderrücken der Wände nicht füglich eine bedeutende Breite zutheilen, um dadurch das Hinzuströmen der trockneren atmosphärischen Luft zu befördern, weil sich die Breite der am Fusse der Wände befindlichen Bassins oder Reservoire, die zum Aufsammeln der niedertropfenden Soole bestimmt sind, nicht über die Dimensionen hinaus, welche durch die Länge des Bauholzes vorgezeichnet sind, erweitern lässt. Einwändige Gradirwerke dürften daher den zweiwändigen vorzuziehen sein, wenn auch die letztern, unter gewissen, demnächst näher zu betrachtenden Umständen, durch die einwändigen vielleicht nicht mit Vortheil zu ersetzen sein möchten.

In der ersten Zeitperiode der Anwendung der Gradirwände zum Concentriren der Soolen durch die Tröpfelgradirung liess man die über der Dornenwand in viele dünne Strahlen vertheilte Soole dergestalt tropfenweise von der Wandfläche niederfallen, dass nur die äussere Fläche allein absichtlich benässt ward und die Benässung der das Innere der Wand bildenden Dornen durch die Wirkung des Windes erfolgte, welcher die Sooleutropfen mehr oder weniger tief in die Dornen hineintrieb und diesen Erfolg durch die Dossirung der äusseren Wandflächen beförderte. Borlach scheint der Erste gewesen zu sein, der diess Verfahren dahin abänderte, dass die Soole nicht allein auf der äusseren Fläche, sondern auch im Innern der Dornenwand niedertropfen musste. Waren nach der damals bestehenden alten Einrichtung zwei combinirte parallele Wände vorhanden, so ward immer nur die eine der jedesmaligen Windrichtung entgegen stehende Wand benässt und die zweite diente zum Auffangen der durch den Wind verstäubten Soole, welche beim Niederfallen von dieser Wand angereichert und in dem beiden Wänden gemeinschaftlich zukommenden Bassin aufgesammelt ward. Man unterschied beide Verfahrungsarten (oder die Methoden zum Belegen der Wände mit Soole) durch die Namen der

Flächengradirung und der cubischen Gradirung, indem dort nur eine Fläche, hier aber ein körperlicher Raum absichtlich benässt wurde. War nur eine Wand vorhanden, so erfolgte die Belegung mit Soole, oder die Benässung der Dornen bei derjenigen halben Wand, welche der Windrichtung entgegen stand, so dass die zweite halbe Wand die zweite Wand bei zwei parallelen combinirten Wänden vertrat. — Noch später gelangte man auf den Westphälischen Preussischen Salinen durch vergleichende Versuche zu dem Resultate, dass zwei parallele combinirte Wände den grössten Gradirungseffect, verbunden mit dem geringsten Soolenverluste, leisten, wenn nicht bloss die eine Wand vollständig, d. h. beide Hälften derselben, sondern auch ausserdem noch die dieser Wand zugekehrte Fläche der zweiten Wand absichtlich benässt werden. Herr Rollmann, welcher diese Art der Belegung der Wände mit Soole eingeführt hat, nennt das Gradirungsverfahren die combinirte cubische und Dreiflächengradirung. Es geht aus der Art der Benässung der Dornenwände hervor, dass die Flächengradirung sowohl, als die cubische, mit einer Wand betrieben werden können, dass aber die combinirte cubische und Dreiflächengradirung nothwendig eine Gradirungsvorrichtung erfordert, die aus zwei combinirten parallelen Wänden zusammengesetzt ist.

Welche Art der Betröpfelung der Gradirwände auch in Anwendung gebracht werden mag, so muss doch immer dafür Sorge getragen werden, dass die zu gradirende (zu concentrirende) Soole in möglichst dünnen Strahlen vertheilt wird, um eine gleichmässige Benässung der Wand eintreten zu lassen. Die auf den Gradirbau gehobene und durch das Niedertröpfeln von den Wänden zu concentrirende Soole wird gewöhnlich in einen offenen Kasten (Soolkasten, Rinnekasten) geleitet, welcher längs der ganzen Wand und über derselben fortgeführt ist. Der Kasten erhält eine vollkommen horizontale Lage, um an jeder Stelle in gleicher Höhe mit Soole angefüllt zu sein. Aus diesem Kasten oder Vorrathsbehälter erfolgt die Vertheilung der Soole nach dieser oder nach jener Seite (oder bei der cubischen Dreiflächengradirung nach beiden Seiten) der Dornenwand. Die Mittel zur Vertheilung der Soole sind immer dieselben, aber ihre Anwendung ist von der Art der Belegung oder Bespeisung der Wände abhängig. Das Niedertröpfeln der Soole wird vermittelst flacher, hölzerner Rinnen (Tröpfeltröge) bewirkt, in deren rinnenartige Austiefung die Soole aus dem Reservoir (Rinnenkasten oder Bassin) mit einer dem Witterungszustande angemessenen Geschwindigkeit geleitet wird, und aus welcher sie durch Einschnitte, die in gewissen Entfernungen im oberen Rande dieser rinnenartigen Austiefung angebracht sind, also im Zustande grosser Vertheilung wieder abfliesst und nun unmittelbar auf die Dornenwand gelangt. Die Tröge können auf beiden oder nur auf einer Seite dieser schmalen Rinnen mit Einschnitten versehen sein, je nachdem man die Vertheilung der Soole mehr oder weniger befördern will. Die Einkerbungen an den unteren Rändern haben keinen andern Zweck, als die aus den Einschnitten abtropfende Soole auf einen bestimmten Punkt zu sammeln und zu verhindern, dass durch die Adhäsion der Soole an dem Holze nicht der ganze Trog benässt und dadurch ein unregelmässiges Abtröpfeln bewirkt werde. Die Tröpfeltröge sind also das Mittel, welches nicht blos zur Vertheilung der Soole in dünne Strahlen, sondern auch zur Verbreitung derselben über diejenigen Punkte der Dornenwand angewendet wird, deren Benässung bewirkt werden

soll. Bei der Flächengradirung ist nur eine Reihe von Tröpfeltrögen auf jeder der beiden langen Seiten der Dornenwand erforderlich, und von diesen beiden Trogreihen nur diejenige mit Soole angefüllt, welche mit der Wandfläche correspondirt, die bei der stattfindenden Windesrichtung benässt werden muss. Bei der cubischen Gradirung müssen mehrere parallele Reihen von Tröpfeltrögen in der ganzen Wandlänge aufgestellt sein. Die Zahl der Reihen hängt von der Menge der Soole ab, die auf die Gradirwand gebracht werden soll. Es ist ganz zweckmässig, eine Anzahl von vier Reihen von Tröpfeltrögen über jeder Hälfte der Gradirwand, — also 8 Reihen Tröpfeltröge über beide Reihen der Wand, — zu berücksichtigen, um viel Soole in stark vertheiltem Zustande für den Fall über der Gradirwand vertheilen zu können, wenn hohe Lufttemperatur, geringe relative Dampfsättigung und stark bewegte Luft den Verdampfungsprocess begünstigen.

Die Zuführung der Soole zu den Tropfrinnen oder Tröpfeltrögen aus dem Vorrathsbehälter erfolgt durch hahnartige Vorrichtungen, wie sie gewöhnlich zu solchen Zwecken angewendet werden, indem man den Soolenausfluss aus den mit dem Soolbehälter verbundenen Soolhähnen, durch einfache Rinnen (Soolenläufer) zu den Tröpfeltrögen hinleitet. Da die Menge der Soole, welche den Tropfrinnen zugeführt werden muss, veränderlich und von dem Witterungszustande abhängig ist, so muss die Zuflussmenge, durch welche wieder die Geschwindigkeit der aus den Tropfrinnen abfliessenden Soolen, also auch die Soolenmenge bestimmt wird, welche der Dornenwand den augenblicklichen Verhältnissen angemessen zugetheilt werden soll, regulirt werden können. Diese Bestimmung der Grösse des Soolenabflusses aus den Soolhähnen oder des Soolenzuflusses zu den Tropfrinnen erfolgt bis jetzt immer nur noch durch mehres oder minderes Oeffnen der Soolhähne, welches mit jedem einzelnen Soolhahn durch die Gradirarbeiter vorgenommen werden muss. Das Verfahren ist unvollständig, indem der Erfolg der Gradirung dadurch fast ganz von der Einsicht und von der Aufmerksamkeit der Arbeiter abhängig wird. Auch wird die Aufsichtsführung bei langen Gradirgebäuden dadurch sehr erschwert und die Nothwendigkeit herbeigeführt, ein starkes Aufsichtspersonal zu unterhalten, welches bei fortdauernden gleichen Witterungszuständen, Windrichtungen und Windstärken wenig beschäftigt ist, bei einem häufigen Witterungswechsel und bei schnellen Veränderungen in der Richtung und Stärke des Windes kaum zureicht, die Abflussmengen für jeden einzelnen Hahn zu reguliren. Es sind zwar Vorrichtungen angewendet worden, die sämmtlichen zu einem und demselben Zweck, — zur Bespeisung einer und derselben Reihe von Tröpfeltrögen, — bestimmten Soolenhähne mit einander in Verbindung zu setzen, um mittelst einer einzigen Zugstange den sämmtlichen mit derselben verbundenen Hähnen eine und dieselbe Stellung anzuweisen; indess hat sich diese Vereinfachung durch die Erfahrung nicht bewährt, weil die Menge des Soolenabflusses aus den einzelnen Hahnöffnungen sehr verschieden ausfiel. Da die Hahnvorrichtungen von Holz gearbeitet sind, so kann der ungünstige Erfolg solcher Einrichtungen zur schnellen Regulirung der Grösse der Abflussöffnungen nicht auffallend sein.

Am mehrsten wird die Thätigkeit des Arbeiterpersonals bei der Gradirung in Anspruch genommen, wenn bei schnellen und häufigen Veränderungen in der Windrichtung, bald dieser, bald jener Seite der Dornenwand die Soole zugeführt werden muss. Für solche Fälle würde

es nothwendig sein, dass zuerst die sämmtlichen Soolenhähne auf der einen Seite geschlossen und auf der entgegengesetzten Seite geöffnet würden. Diese Arbeit würde ohne einen bedeutenden Aufwand von Zeit und — wenigstens bei starkem Winde — ohne einen beträchtlichen Verlust an Soole nicht auszuführen sein. Man hat daher einfache Vorrichtungen, um den Soolenzufluss zu allen Hähnen und Tröpfeltrögen auf der einen Seite der Wand plötzlich abzuschneiden und dagegen den Soolenzugang für die andere Hälfte der Wand zu eröffnen, so dass die Arbeiter wenigstens nur auf die Bestimmung der Quantität der abfliessenden Soole durch die Regulirung der Hahnöffnungen beschränkt bleiben dürfen. Diese Vorrichtungen hat man Geschwindstellungen genannt, obgleich sie eigentlich nur Umstellungsvorrichtungen sind, indem der erste Name zu dem Irrthum Veranlassung geben kann, dass der Zweck der Vorrichtungen darin bestehe, die Geschwindigkeit, also die Menge der ausfliessenden Soole oder die Grösse der Ausflussöffnungen zu bestimmen. Die sogenannten Geschwindstellungen sind von grosser Wichtigkeit für den Betrieb der Tröpfelgradirung, weil durch deren Anwendung Zeit erspart, der Verdampfungsprocess befördert und der Soolenverlust vermindert wird. Zur Einrichtung der Geschwindstellung ist es vor Allem nothwendig, dass die Soolhähne nicht unmittelbar mit dem Behälter für die zu gradirende Soole (mit dem Soolen- oder Rinnenkasten) in Verbindung stehen, sondern den Soolenzufluss aus den mit dem Soolenbehälter mittelst communicirender Röhren verbundenen Soolenröhren (Geschwindstellungsröhren) erhalten, von denen für jede Dornenwand zwei, nämlich eine für jede Hälfte der Wand, vorhanden sein müssen. Nur für die combinirte cubische und Dreiflächengradirung können die Soolenhähne, welche die Bestimmung haben, die inneren Seiten der beiden Wände mit Soole zu versorgen, mit dem Soolenbehälter unmittelbar in Verbindung bleiben, weil es zum Wesen dieses Gradirungsverfahrens gehört, dass die inneren Flächen von beiden Wänden immer benässt werden. Zweckmässig würde übrigens die Unabhängigkeit der Soolenhähne von dem Hauptsoolenbehälter auch für diese Art der Belegung der Wände mit Soole sein, damit bei ungünstiger Gradirungswitterung die innere Fläche der zweiten Wand unbelegt bleiben könnte. Sind die Soolenhähne unmittelbar mit dem Hauptsoolenbehälter verbunden, so muss das Abschliessen des Soolenzuflusses, wenn es die Absicht ist, ihn einzustellen, durch das Schliessen eines jeden einzelnen Hahnes bewirkt werden.

Nicht immer gestatten es die räumlichen Verhältnisse auf den obern Räumen der Gradirungshäuser, den Soolkasten oder den Rinnenkasten in welchem die zu gradirende Soole längs der Gradirwand fortgeleitet wird, grosse Dimensionen zuzutheilen, damit sie ansehnliche Quantitäten Soole aufnehmen können. Gleichwohl ist dieser Umstand von recht grosser Wichtigkeit, weil durch kleine Rinnenkasten bedeutender Zeitverlust in solchen Perioden entstehen kann, wo die Witterungsverhältnisse die Verdampfung besonders begünstigen. Für solche Zeitperioden sollten die Rinnenkasten wirkliche gefüllte Vorrathsbehälter darbieten, insofern die bewegenden Kräfte — wie es gewöhnlich der Fall ist — nicht zureichen, um die durch die Gradirung zur Verwendung kommenden Soolmengen durch aufgeförderte neue Soole zu ersetzen. Die Leistung solcher Gradirhäuser, die oben mit kleinen Rinnenkasten und nicht mit zureichenden bewegenden Kräften versehen sind, um die ver-

wendete Soole bei günstigen Witterungsverhältnissen ersetzen zu können, wird dadurch nicht selten bedeutend vermindert. Es ist daher ein wesentliches Erforderniss, den Rinnenkasten durch möglichst grosse Dimensionen in der Breite und Höhe dieser Behälter, einen so grossen räumlichen Inhalt zuzutheilen, als es nur irgend geschehen kann. Es ist ganz bekannt, dass die Leistungen aller Gradirhäuser, bei welchen die schmalen, flachen und rinnenartigen Soolenleitungskästen noch angetroffen werden, unter übrigens ganz gleichen Verhältnissen, und allein dadurch bedeutend erhöht worden sind, dass die ältern Rinnenkästen abgeworfen und dagegen neue weitere und tiefere aufgestellt wurden. Sind die bewegenden Kräfte, auch für solche ausserordentliche, gewöhnlich aber doch wenigstens einmal im Jahre wiederkehrende Witterungsverhältnisse ganz zureichend; so bedarf es freilich dieser Berücksichtigung nicht.

Wenn die Soole am Fusse der Gradirwand angelangt ist, so muss sie aufgesammelt werden. Zu solchen Sammelbehältern wendet man bald offene, bald bedeckte Reservoire an, uber denen die Gradirgebäude errichtet sind. Je breiter die Behälter sein können, desto geringer wird der Soolenverlust sein, weil die durch den Wind von den Gradirwänden verwehten Sooltropfen um so vollständiger aufgefangen werden können. Schmale Bassins geben vorzüglich Veranlassung zu grossen Soolenverlusten. Durch grössere Breite der Soolenbehälter werden aber die Anlagekosten bedeutend erhöht, so dass man genöthigt sein kann, über den nur durch breitere Behälter zu vermindernden Soolenverlust hinweg zu sehen. Wenn die Sammelbehälter aus offenen Bassins bestehen, so hat man die Vergrösserung des Wassergehaltes (die Verunedlung) der gradirten Soole bei eintretendem Regenfall zu besorgen. Fast immer wird der Regen die eine von den langen Wänden der Dornenwand treffen, so dass sich in den offenen Bassins diejenige Regenmenge ansammeln muss, welche dem Areal der Wand, sowie der Grundfläche des von den Dornenwänden nicht bedeckten Theiles des Bassins und der Höhe des auf diesem Areal gefallenen Regens entspricht. Bei anhaltender Regenwitterung muss der Gradirungsbetrieb zwar ganz eingestellt bleiben, und die in den Bassins angesammelte Soole wird mit dem Eintreten des Regenwetters abgelassen werden können, so dass der Mangel an Bedeckung der Behälter gleichgültig erscheint; allein bei plötzlich eintretenden und schnell vorübergehenden Sommerregen, die oft beträchtliche Regenhöhen zur Folge haben, wird die Mangelhaftigkeit der unbedeckten Bassins sehr fühlbar hervortreten. Haben die Soolen durch die Gradirung einen hohen Procentgehalt erreicht, so ist die Verunedlung durch den Regenfall noch nachtheiliger, weil die Verdampfungsfähigkeit der Soolen mit ihrem Salzgehalt in umgekehrtem Verhältniss steht. Für hochlöthige Soolen sind unbedeckte Behälter daher nicht anzurathen. Bei Sohlen von geringerem Salzgehalt lässt sich zwar annehmen, dass die Höhe der verdampfenden Wassersäule die Regenhöhe in offenen aber abgeschlossenen Behältern so bedeutend übertrifft, dass die Folgen des Regens, wenigstens zur Zeit der günstigsten Gradirungsperiode im Jahre durch die darauf folgende Verdampfung der Soole im Bassin, sehr bald wieder ausgeglichen werden. Aber dieser günstigere Erfolg wird nicht immer eintreten, wenigstens wird mit Zuverlässigkeit nicht darauf zu rechnen sein. Deshalb haben die bedeckten Bassins in allen Fällen den Vorzug vor den unbedeckten. Die letzteren erschweren ausserdem jede genaue Uebersicht über den Effec

der Gradirung, weil sich der Gehalt der in den Bassins befindlichen Soole unaufhörlich ändert. — Erhalten die Bassins ein Verdeck (Pritsche), auf welchem die von den Wänden niedertropfende Soole herabrinnt, so wird dadurch auch die ganze Soolenwirthschaft erleichtert indem die von dem Verdeck abgeführte Soole durch Soolenleitungen zu jedem beliebigen Punkte geführt werden kann, um entweder sofort von neuem auf die Gradirung gebracht, oder in einem dazu bestimmten Soolenbehälter aufbewahrt zu werden. — Auf grösseren Salinen sind grosse und geräumige Behälter zur Aufbewahrung von Soolen aller Art ein so wesentliches Bedürfniss, dass ohne sie der Betrieb nicht als gesichert betrachtet und ebenso wenig eine geregelte Disposition für den ungestörten Fortgang des Betriebes getroffen werden kann. Es ist daher besonders zweckmässig, die Gradirhäuser über grosse Reservoire und nicht über Bassins zu errichten, welche nur einen geringen räumlichen Inhalt für die Aufbewahrung der Soolen gewähren. — Tritt während der Gradirungszeit eine anhaltende Regenperiode ein, wodurch der Process der Verdampfung aufgehoben wird und die Gradirungsarbeiten eingestellt werden müssen, oder ereignen sich plötzliche und schnell vorübergehende Sommerregen, so wird die in den Bassins oder in den Reservoiren gesammelte Soole durch das Verdeck gegen die Verunedlung geschützt und der von den Gradirwänden und dem Verdeck ablaufende Regen kann augenblicklich in das freie Feld geführt werden, ohne wenigstens einen unmittelbaren Nachtheil zu veranlassen.

Zwar nicht als eine nothwendige Betriebsvorrichtung für die Ausführung der Gradirungsarbeiten, aber als ein wesentliches Erforderniss, um den Gang der Gradirung für alle Stadien des Processes übersehen zu können, müssen gut eingerichtete Cubicirungsvorrichtungen hier genannt werden. Für die auf die Gradirgebäude zu bringenden und zu gradirenden Soolen, sie mögen Rohsoolen oder schon einmal gradirte Soolen (Mittelsoolen) sein, ist die Cubicirung nothwendig. Bei den gradirten Soolen reicht vorläufig die Volumenbestimmung aus, welche aus den Soolenhöhen in den Reservoiren von genau bekanntem räumlichen Inhalt, die mit dem von der Gradirung zurück erhaltenen Soolen ausgefüllt werden, hervorgeht, indem bei diesen Soolen später, bei deren Verausgabung, sei es zum weitern Gradiren, oder zum Versieden, eine abermalige und vollständige Cubicirung vorgenommen wird. Bei gut eingerichteten Cubicirmaschinen erfordert die Aufzeichnung der empfangenen und abgegebenen Soolenmenge selbst dann nur wenig Zeit und Arbeit, wenn die Rohsoole so arm ist, dass sie vier, fünf und mehremal auf die Gradirung gebracht werden muss. Zuverlässige Soolencubicirungen sind das einzige Mittel, einen genauen Aufschluss über den Effect der Gradirungsvorrichtungen in den einzelnen Stadien dieses Processes zu erhalten. Man kann wohl mit einiger Sicherheit den Effect des ganzen Gradirungsprocesses nach Ablauf der jährlichen Gradirungsperiode dadurch beurtheilen, dass man die Menge und den Rohsalzgehalt der aufgeförderten Soole und der aus dem vorigen Betriebsjahr im Bestand verbliebenen Mittelsoolen — sowie die Menge und den Rohsalzgehalt der zurückgelieferten Siedesoolen und der zu den Beständen abgelieferten und zur Verarbeitung für die künftigjährige Betriebsperiode bestimmten verschiedenen Mittelsoolen kennt; allein es wird daraus der Antheil nicht ersichtlich, der von diesem Hauptresultate den Ergebnissen der einzelnen Gradirungsfälle zugerechnet werden muss. Solange

darüber noch die einzelnen Angaben fehlen, wird es auch nicht möglich sein, die Verdampfungsverhältnisse für die Soolen von verschiedenem Salzgehalt bei der Tröpfelgradirung und die relativen Soolenverluste für die einzelnen Gradirungsfälle kennen zu lernen. Zu dieser Kenntniss wird man dann erst gelangen, wenn jedem der Gradirungsfälle eine zuverlässige Cubicirmaschine zugetheilt wird, deren Resultate sich schnell und bequem ablesen lassen.

Von besonderer Wichtigkeit für den Gradirungsprocess ist ein gut und zweckmässig eingerichtetes System der Soolenleitungen. Bei Gradirungen, die in viele Fälle eingetheilt sind, ist es oft eine nicht leichte Aufgabe, das Röhrensystem so zu combiniren, dass die Soolen zu den Punkten hingeleitet werden können, wo ihre weitere Verwendung wünschenswerth ist. Auf solchen Salinen, die mit Reservoiren zu Aufbewahrung der Soolen von verschiedenem Rohsalzgehalt reichlich versehen sind, vermindert sich die Schwierigkeit, obgleich auch dort, wegen der örtlichen Verhältnisse, die von den Wirkungskreisen der vorhandenen bewegenden Kräfte abhängig sind, sehr verwickelte Combinationen eintreten können. Lange Soolenleitungen wird man immer möglichst zu vermeiden suchen, sie aber nicht immer umgehen können, wenn die bewegende Kraft für die Soolenhebung auf einem oder wenigen Punkten concentrirt ist. Ob man die Kraft der Maschinen lieber durch lange Feldgestänge auf die Punkte übertragen will, wo ihre Wirkung erforderlich ist, oder ob es vorzuziehen ist, die Soole durch Soolenleitungen zur Maschine zurück und von derselben durch andere Leitungen abermals zu den Gradirgebäuden zu führen, und durch Druckwerke aufsteigen zu lassen, oder welche Verhältnisse sonst zu berücksichtigen sind, kann hier nicht näher erörtert werden.

Die bewegenden Kräfte auf den Salinen zum Aufbringen der Soolen auf die Gradirgebäude, sowie zur weitern Fortsendung der gefallenen oder von der Gradirung zurückerhaltenen Soole, insofern für die Soolenleitungen ein natürliches Gefälle nicht vorhanden ist, sind Wasserräder, Göpel, Dampfmasehinen und Windmühlen. Die letzteren scheinen für das Heraufbringen der Soole auf die Gradirung besonders geeignet, weil ihre grösste Wirksamkeit dann eintritt, wenn auch die Gradirwände die meiste Soole erfordern und weil die Verdampfung zur Zeit sehr schwach bewegten Luft, wo die Windkünste nicht in Thätigkeit sein können, sehr zurückgehalten, also der Soolenbedarf für die Gradirung nur unbedeutend wird. Die Windkünste gewähren ausserdem den Vorzug vor den Wasserkünsten, dass sie auf jedem Punkte der Gradirgebäude aufgestellt werden können, dass also durch sie die Pumpen gerade dort in Wirksamkeit treten, wo man dieselben eben bedarf. Dennoch sind die Windkünste nicht allein zureichend, um ausgedehnte Gradiranstalten mit der Zuverlässigkeit mit Soole versorgen zu können, dass von Zeit zu Zeit nicht ein Stillstand des Betriebes zu besorgen wäre, wenn die Aufbringung der Soole von den Windkünsten allein abhängig gemacht wird. Aber die Windkünste gewähren den übrigen bewegenden Kräften eine vortreffliche Unterstützung und versagen nur ihre Dienste, wenn bei schwach bewegter Atmosphäre die Lufttemperatur noch zureicht, die Soole durch die Tröpfelung anzureichern. Solche Witterungsverhältnisse treten aber im nördlichen Deutschland zur Zeit des Sommers recht häufig ein.

Um den aufzustellenden Gradirhäusern die vortheilhafteste Richtung zu geben, ist eine genaue Kenntniss von den herrschenden Windrichtungen erforderlich, welche für die Localität, auf welche man aus anderen Gründen etwa beschränkt sein möchte, von den gewöhnlich vorherrschenden Windrichtungen verschieden sein können. Obgleich durch die unmittelbare Einwirkung der Sonnenstrahlen auf die Dornenwand die Verdampfung kräftig befördert und erhöht wird, so kann dieser Erfolg allein nicht bestimmend für die zu wählende Richtung sein, denn während man auf der Südseite der Wand davon grossen Nutzen ziehen könnte, würde man auf der Nordseite diesen Vortheil entbehren müssen, wenn nördliche Winde eine Benutzung der nördlichen Fläche der Gradirwände erfordern. Die vortheilhaftesten Richtungen der Wände, wenn sie sich mit den herrschenden Windrichtungen vereinigen lassen, werden die Richtungen von N. nach S., oder von NNO. nach SSW. sein. Die Verdampfungsverhältnisse werden zwar, wie oben schon erörtert worden, von der relativen Dampfsättigung der Luft, sowie von der Stärke des Windes, insofern die Belegung der Gradirwand mit Soole der augenblicklichen Windrichtung angemessen angeordnet ist — abhängig sein; allein die unmittelbare Wärmeentwicklung an den Dornenwänden durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen, ist ein kräftiges Mittel zur Erhöhung der Temperatur, also zur Beförderung der Verdampfung. Deshalb wird auch schon aus diesem Grunde der Gradirungseffect in den verschiedenen Tagesstunden für zwei Wände sehr verschieden ausfallen müssen, wenn sie, bei übrigens gleicher Construction und bei der sorgfältigsten Leitung des Gradirungsbetriebes, eine verschiedene Richtung nach den Weltgegenden erhalten haben.

Es ist kaum noch zu erwähnen nöthig, dass bei der Anlage von Gradirhäusern solche Aufstellungspunkte vermieden werden müssen, die unter dem Winde liegen, also durch vorliegende höhere Gegenstände vom Winde nicht getroffen werden können. Ein wesentlicher Nachtheil für den Effect der Gradirung wird daher auch daraus entspringen, wenn der Wirkungskreis des Windes für die schon vorhandenen Gradirgebäude durch nicht zu verhindernde Bauausführungen in der Nähe der Gradirhäuser beschränkt wird.

Dass der Effect der Gradirung mit der Höheder Wände zunimmt, ist ausser Zweifel. Wenn auch die Erfahrung, dass die Regenmenge in grösserer Entfernung vom Boden schnell abnimmt, als wesentlich auf den Effect der Gradirung einwirkend, nicht anerkannt werden kann, indem sich die Luft, wenn es am Fusse der Gradirwand regnet, in der obern Höhe derselben aber noch keine Tropfen fallen sollten, doch gewiss schon im Zustande der Dampfsättigung befindet, also die Verdampfung vollkommen unterdrückt ist: so giebt es doch andere Gründe, die den höhern Wänden das Wort reden. Einmal die grössere Verdampfungsfähigkeit des Wassers in der grösseren Höhe über dem Boden und dann vorzüglich die stärkere Luftbewegung, die sich ausserdem durch die auf dem Boden vorhandenen und hemmend einwirkenden Gegenstände vermindert, in grösserer Höhe von den Wänden aber nicht mehr abgehalten wird. Eine Vergleichung des Effectes zwischen den höheren und den niedrigeren Gradirwänden kann sich nicht auf deren Höhenunterschied beziehen, — denn es versteht sich von selbst, dass ein von grösserer Höhe herabfallender Tropfen einen grösseren Gewichtsverlust durch die Verdampfung erleiden muss als ein Tropfen,

der aus geringerer Höhe niederfällt, — sondern auf das Verhältniss der Höhe zur Länge, also auf das Verdampfungsverhältniss für eine gleiche Grösse der Fläche. Versuche sind darüber nicht bekannt, wahrscheinlich auch nicht angestellt worden. Wenn man indess auf das Wesen der Tröpfelgradirung zurückgeht, welches eben darin besteht, eine möglichst vollständige Tropfsteinbildung zu veranlassen, und wenn nicht unberücksichtigt bleibt, dass es sich hier nicht um den freien Fall des gebildeten Tropfens, sondern vorzüglich darum handelt, dass den schon gebildeten Tropfen durch die Dornen Gelegenheit geboten wird, sich beim Niederfallen immer noch vollständiger zu vertheilen, und dass sie durch die Dornen vom freien Niederfallen abgehalten werden, um der Einwirkung der Lufttemperatur in diesem fein zertheilten Zustande recht lange ausgesetzt zu bleiben; so ist es wohl nicht gestattet, die grössere Verdampfungsmenge auf höheren Wänden wie auf niedrigeren für einen gleichen Flächeninhalt auf beiden Ebenen in Zweifel zu ziehen.

Es giebt indess andere Gründe, welche von der Errichtung hoher Gradirhäuser abrathen. Einmal die mit der Höhe zunehmende Schwierigkeit, den Gradirgebäuden die erforderliche Stabilität zu geben, um, ohne einen schwerfälligen und daher kostbaren Bau der Wirkung der Winde Widerstand leisten zu können; sodann die im gleichen Verhältnisse erforderliche Vergrösserung der Bewegungskräfte, um die zu gradirenden Soolen auf die Rinnenkästen zu bringen, und endlich der mit der grösseren Höhe der Wand zunehmnende Verlust an Soole, dem nur durch eine grössere, oft nicht einmal ausführbare und immer sehr kostbare Verbreitung der Reservoire oder Bassins abzuhelfen sein würde. Man wird aus diesen Gründen nicht selten genöthigt sein, die erforderliche Gradirfläche lieber durch längere als durch höhere Wände herbeizuschaffen. Gradirwände, deren nutzbare, d. h. mit Dornen belegte Höhe von 52 Fuss überstiege, sind nicht bekannt.

Da die Höhe der in einer gewissen Zeit verdampfenden Wassersäule für eine und dieselbe Gradirungsvorrichtung und für die gleichbleibende Beschaffenheit der Soole von dem meteorologischen Zustande der Luft abhängig ist, so wird die Grösse der Verdampfung, also die Anreicherung der Soole, nämlich die Zunahme ihres Salzgehaltes, bei verschiedenen Witterungszuständen sehr verschieden sein müssen. Es würde daher von der jedesmaligen Beschaffenheit der Atmosphäre abhängig sein, welche Veränderung im Salzgehalt die Soole bei einem mehrmaligen Niederfallen von den Dornenwänden erleiden wird. Eine Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen findet in dem Verlauf einer gewissen Gradirungsperiode, z. B. eines Jahres, allerdings in einem hohen Grade statt; allein sie soll sich — bei einer gut eingerichteten und geleiteten Tröpfelgradirung — weniger auf die relativen Verhältnisse der Zunahme des Salzgehaltes für die niedergefallenen Soolen, als auf die absolute Quantität der Soole beziehen, welche während der Dauer jener bestimmten Gradirungsperiode bis zu dem vorgeschriebenen Salzgehalt angereichert werden kann. Die Vorrichtungen zum Belegen oder zum Bespeisen der Gradirwände mit Soole haben nämlich keinen andern Zweck, als die Quantitäten der zu gradirenden Soole den jedesmaligen Witterungszuständen angemessen so zu bestimmen, dass die gradirte Soole, wenn sie am Fusse der Gradirwand angelangt ist, immer dieselbe Menge Wasser verloren hat, ohne Rücksicht auf den die Verdampfung mehr oder weniger begünstigenden Zustand der Atmosphäre.

Dieser Erfolg wird mindestens annähernd zu erreichen sein, wenn die Quantität der in gleichen Zeiträumen auf die Gradirwand zu bringenden Soole von dem jedesmaligen Witterungszustande abhängig gemacht wird. Die Kunst des Gradirens besteht also eigentlich nur darin, die Soolenmenge oder die Abflussgeschwindigkeit der Soole aus den Soolenhähnen dergestalt zu bestimmen, dass die Anreicherung der Soole bei jedem Niederfallen für jeden Witterungszustand immer in gleicher Höhe erfolgt. Bei extremen oder bei schnell sich verändernden Witterungszuständen wird die Aufgabe nicht vollständig gelöst werden können, aber sie ist das eigentliche Ziel, welches durch die Tröpfelgradirung erstrebt werden soll. Bliebe die für jeden Niederschlag der Soole vorgeschriebene Grösse der Wasserverdampfung unberücksichtigt, so würde man gradirte Soolen von jedem Grade der Concentration erhalten und einen regelmässigen Gradirungsbetrieb zu führen ausser Stande sein, weil man in die Nothwendigkeit versetzt werden würde, Soolen von dem verschiedensten Salzgehalt auf die Gradirung zu bringen, dadurch aber jede Uebersicht über den Gang des Verdampfungsprocesses verlieren, weil es unausführbar ist, soviele Reservoire und Vorrathsbehälter herbeizuschaffen, als die Aufbewahrung der zur weitern Verarbeitung bestimmten Soolen von allen Abstufungen des Wassergehaltes erfordert.

Mit dieser Aufgabe für das den Gradirungsbetrieb leitende Personal steht unmittelbar die wichtige Untersuchung in Verbindung, wieviel Wasser der Soole für eine bestehende und gegebene Gradirungsvorrichtung bei jedem Niederfall entzogen werden muss, um das Maximum der Leistung der Gradirung zu erreichen. Das Maximum der Leistung kann weder darin bestehen, recht viel Soole in einer gewissen Zeit durch die Dornen rinnen zu lassen, noch darin die Grösse der Belegung so einzurichten, dass die Soole im gesättigten Zustande für die jedesmalige Lufttemperatur am Fusse der Wände anlangt, sondern darin, dass die Tropfenbildung vom Kopfe bis zum Fusse der Gradirwände in gleicher Art statt findet, dass sich also die Tropfen durch die Fallgeschwindigkeit am Fusse der Wände ebensowenig zu einem zusammenhängenden Strahl vereinigen, als sie durch die während des Niederfallens erlittene Verdampfung kaum mehr zu einer Tropfenbildung geeignet sind. Es soll also beim Belegen der Gradirwände das richtige Verhältniss der Zuflussmenge der Soole zur Grösse der während des Niederfallens stattfindenden Wasserverdampfung beobachtet werden. Da die Grösse der Verdampfung bei der Tröpfelgradirung von einer grossen Anzahl von Factoren abhängig ist, von denen der grösste Theil durch Rechnung nicht bestimmt werden kann, so wird die Ermittelung der den gegebenen Gradirungsvorrichtungen am mehrsten entsprechenden Anreicherung der Soole für einen jeden Gradirfall — also das Verhältniss des Soolenzuflusses zur Wasserverdamfung — auf ganz empirischem Wege geschehen müssen. Diese Ermittelung ist in der Art zu bewerkstelligen, dass bei irgend einem mittleren Witterungszustande die Grösse bestimmt wird, um welche sich der Salzgehalt der Soole bei dem einmaligen Niederfallen derselben unter solchen Verhältnissen ändert, dass die Tropfenbildung an der ganzen Fläche der Gradirwand vom Kopf bis zum Fuss derselben in gleicher Art stattfindet. Dadurch ist zugleich die Grösse des Soolenzuflusses bestimmt, welche mit der Verdampfungsfähigkeit der Gradirwand im günstigsten Verhältniss steht, weil sie in jeder Höhe der Wand in gleicher Art erfolgt und die gleich-

bleibende Vertheilung der Soole in Tropfen auf der ganzen Wandfläche zulässt. Aus dem bekannten Salzgehalt der aufgegebenen und aus dem ermittelten Salzgehalt der zurückerhaltenen Soole ergiebt sich diejenige Zunahme des Salzgehaltes, oder diejenige Verminderung des Wassergehaltes der Soole, welche der Beschaffenheit der zu gradirenden Soole und dem Zustande der gegebenen Gradirungsvorrichtung für das einmalige Niederfallen von der Dornenwand am mehrsten angemessen ist. Hat man die vortheilhafteste Anreicherung der Soole für jeden Gradirfall in dieser Art festgestellt, so wird man die Soolenzuflussmenge für die verschiedenen Witterungszustände so abzustimmen haben, dass die Anreicherung der Soole stets in der ermittelten Höhe erfolgt. Hat die niederfallende Soole den Salzgehalt nicht erreicht, so wird die Zuflussmenge vermindert, hat sie ihn überschritten, so wird die Geschwindigkeit der aus den Tröpfeltrögen abfliessenden Soole vergrössert werden müssen, um die Leistungsfähigkeit der Gradirwand vollständig zu benutzen. Dabei wird allerdings vorausgesetzt, dass für die verschiedenartigsten Witterungszustände dieselbe Höhe der Anreicherung der Soole die günstigste für die Leistung der Gradirwand bleibt; allein es ist bis jetzt noch kein einfacheres und zuverlässigeres Anhalten für die Leitung der Gradirungsarbeiten durch das Aufsichtspersonal gefunden.

Es werden sich jetzt im Zusammenhange die Umstände übersehen lassen, welche bei der Tröpfelgradirung auf den Erfolg des Verdampfungsprocesses einen Einfluss ausüben. Wesentlich sind es folgende:

1) Das Verhältniss der Höhe zur Länge oder Breite der Gradirfläche für einen gleichen Flächeninhalt;

2) die Böschung oder Dossirung der Dornenwand, sowie deren Stärke;

3) die Neigung der Dornen gegen den Horizont und der Lockerheitszustand derselben;

4) die Betröpfelungsart, oder die Art der Belegung der Gradirwände mit Soole;

5) die Richtung der Gradirwände gegen die Weltgegenden;

6) die Beschaffenheit der zu gradirenden Soole und der Concentrationszustand der zur Versiedung abzuliefernden Soole;

7) die richtige Folgerung der Gradirungsarbeiten;

8) die relative Dampfsättigung der Luft und die Lufttemperaatur.

9) die Richtung und Stärke des Windes.

Aus dem Obigen ergiebt sich, dass durch die Regulirung der Zuflussmenge der Soole zu den Wänden, mittelst der Betröpfelungsvorrichtungen, sich die Anreicherung des Salzgehaltes der Soolen, oder die Grösse der Wasserverdampfung allenfalls so einrichten lassen würde, dass die Soolenveredlung ziemlich genau bis zu jeder gewünschten Höhe erfolgt; dass es jedoch unzweckmässig sein würde, die Leistungsfähigkeit der Wandfläche nicht vollständig zu benutzen, welches weder durch eine zu starke, noch durch eine zu schwache Belegung mit Soole geschehen kann. Aus diesem Grunde wird es nothwendig, die Soole mehrmal von den Gradirwänden herabfallen zu lassen und die Veredlung der Rohsoole bis zu dem vorgeschriebenen Gehalt der Siedesoole nicht durch ein einmaliges Niederfallen zu bewirken. Man theilt daher die vorhandene Gradirfläche in so viele Abtheilungen (Fälle) ein, als die Anzahl der Niederfälle der Soolentropfen beträgt, durch welche die Rohsoole nach und nach bis zu dem vorgeschriebenen Gehalt der abzuliefernden Siedesoole angereichert werden soll. Auf einigen Salinen

bereitet man auf diese Weise Soole vom ersten, zweiten und dritten Fall, auf andern wird die Soole fünf-, auch sechsmal zur Gradirung zurückgegeben, je nachdem die Siedesoole auf einen geringern oder grössern Salzgehalt gebracht werden soll. Die Soolen, welche von den vorbereitenden Soolfällen an die Gradirung zurückgegeben werden, nennt man Mittelsoolen, also M. vom ersten, zweiten u. s. f. Fall; die von dem letzten Gradirfall gewonnene Soole heisst Garsoole, Gutsoole, Siedesoole. Im Allgemeinen müssen die Gradirarbeiten so geleitet werden, dass die Mittelsoolen von jedem Fall mit demjenigen Salzgehalt gewonnen werden, welcher für jeden der Fälle als der zweckmässigste ermittelt und festgestellt ist. Bei einem guten mittleren Witterungszustande wird die vorgeschriebene Löthigkeit füglich erreicht werden können, wenn der Gehalt der fallenden Soole oft geprüft und die Betröpfelung dem Befund gemäss regulirt wird. Tritt aber anhaltend ungünstiges Gradirwetter ein, so wird man genöthigt sein, die Zahl der Soolfälle um eine zu vermehren, also z. B. zu drei Fällen einen vierten hinzuzufügen, welches jedoch nur dann ausführbar ist, wenn die Einrichtungen bei den Soolenleitungen und Soolenhebungsmaschinen so getroffen sind, dass die jener Umänderung entsprechende Soolenvertheilung auf die verschiedensten Fälle der Gradirung vorgenommen werden kann. Sind solche Einrichtungen nicht vorhanden, so wird man genöthigt, die von irgend einem der Fälle gefallene Soole auf denselben Fall wieder zurückzuheben, um durch ein zweimaliges Niederfallen der Soole dieselbe Anreicherung zu bewirken, welche sonst durch einen Fall erlangt wird. Dieses wiederholte Betröpfeln der Gradirwand desselben Falles mit der von demselben erhaltenen Soole nennt man das Repetiren der Soole. Der Zeitaufwand und die Kosten des Hebens der Soole machen es wünschenswerth, das Repetiren unterlassen zu können, welches sich jedoch unter den angegebenen Umständen nicht immer vermeiden lässt. Dagegen ist es ein fehlerhaftes Verfahren, welches mit Unrecht auch wohl das Soolenrepetiren genannt wird, wenn man die von einem Gradirfall erhaltene Soole nicht für sich allein, sondern im Gemenge mit einer andern Mittelsoole auf jenen Gradirfall zurückgiebt, um die Soole auf den für diesen Gradirfall vorgeschriebenen Salzgehalt zu bringen. Diess Verfahren ist deshalb tadelnswerth, weil dadurch jede Uebersicht über die Leistungen der Gradirfälle verloren geht. Wenn niedrige Lufttemperatur, verbunden mit schwachem Luftwechsel und mit grosser relativer Dampfsättigung der Atmosphäre lange anhalten, so ist auch durch das Repetiren der Soole der für den Gradirfall bezeichnete Salzgehalt der gradirten Soole nicht zu erlangen, und dann ist es zweckmässiger, die Gradirarbeiten ganz einzustellen, als sich dem grossen Verlust an Soole durch häufiges Repetiren auszusetzen. Die Gradirarbeiten werden daher nur so lange noch leidliche Resultate geben, als die Lufttemperatur nicht unter 4—5° über den Gefrierpunkt gesunken ist, weil bei tieferen Temperaturen — man müsste denn Sonnenwärme mit südlichen Winden benutzen können — die Dampfsättigung der Luft sehr bald eintritt und durch die Verdunstungskälte noch früher herbeigeführt wird. Die Verdampfung ist schon vor dem Eintreten der absoluten Dampfsättigung selbst bei höheren Lufttemperaturen in hohem Grade vermindert, umsomehr aber, wenn die Temperatur im Spätjahre bereits gesunken ist. Dieser Umstand und das bedeutend verminderte Verdampfungsverhältniss der rei-

chen Soolen gegen die ärmeren, machen es einleuchtend, warum in kalten Herbsttagen stark veredelte Soolen nicht mehr zu erlangen sind und weshalb man sich dann mit einem geringeren als dem vorgeschriebenen Gehalt für die Siedesoole (Siedeloth) begnügen muss. Die Nachtgradirung wird aus demselben Grunde nur selten hochlöthige Siedesoolen liefern, sowie überhaupt warme Nächte und bewegte Luft erforderlich sind, wenn die Gradirung in der Nacht einen günstigen Fortgang haben soll. Warme Nächte und stille Luft, Morgen- und Abendnebel, kalte Nächte gewähren immer so ungünstige Resultate bei der Gradirung, dass es gewöhnlich rathsam ist, die Arbeiten zu solchen Zeiten einzustellen.

Umgekehrt können anhaltend hohe Temperatur und starke Luftbewegung Veranlassung geben, die Zahl der Fälle bei der Gradirung um einen zu vermindern, um die Leistungsfähigkeit der Gradirwand durch stärkere Belegung mit Soole vortheilhafter zu benutzen. Es fehlt sogar nicht an Beispielen, dass von den vorhandenen drei Fällen nur einer benutzt werden konnte, um sogleich gesättigte Soole zu erhalten, ungeachtet die Gradirwände so stark, als die Maschinenkräfte es nur gestatten, mit roher Soole belegt wurden.

Die extremen Witterungszustände treten zwar nicht in jedem Jahr und in gleicher Dauer ein; allein der gewöhnliche Witterungswechsel im Laufe der Gradirperiode ist schon bedeutend genug, um die Betröpfelung der Wände, den Witterungsverhältnissen angemessen, einmal und nicht selten mehrmal im Verlauf eines Tages abzuändern, um von jedem Gradirfalle die Soole mit dem für denselben vorgeschriebenen Salzgehalt zu erhalten.

Es ist schon erwähnt, dass der Effect der Gradirung durch das Volum der Wassermenge ausgedrückt wird, welche auf einem bestimmten Areal — auf einem Quadratfuss — der einseitigen Dornenwandfläche im Laufe einer Gradirungsperiode, oder eines Jahres verflüchtigt (und in der verwehten Soole verstäubt) wird. Bei einer einwändigen 100 Fuss langen und 30 Fuss in der Dornenlage hohen Gradirung wird also ebensowohl eine Gradirfläche von 3000 Quadratfuss in Rechnung gebracht, als bei einer zweiwändigen Gradirung, von welcher eine jede der beiden parallelen Wände 100 Fuss lang und 30 Fuss hoch wäre. Um den Effect der Gradirung zu ermitteln, muss der einseitige Flächeninhalt der sämmtlichen Gradirwände, in Quadratfussen ausgedrückt, sowie der nach Cubikfussen berechnete Wassergehalt der zur Gradirung gegebenen und der von derselben zurückerhaltenen gradirten Soolen bekannt sein. Der Wasserverlust, dividirt durch die Grösse der einseitigen Wandfläche, giebt einen Quotienten, welcher die Zahl der Cubikfusse des der gradirten Soole entzogenen Wassers für einen Quadratfuss einseitige Wandfläche in der Zeitperiode eines Jahres bezeichnet. Kommt es nur darauf an, die Leistung der gesammten Gradirung für die Dauer einer Gradirungsperiode zu ermitteln, so wird man den Wassergehalt der aus der verflossenen Gradirungsperiode im Bestande verbliebenen Mittelsoolen und den Wassergehalt der zur Gradirung abgegebenen Rohsoole im Laufe der neuen Gradirungsperiode addiren und von der Summe den Wassergehalt der von der Gradirung erfolgten Siedesoole und der für die nächstfolgende Gradirungsperiode im Bestande verbleibenden Mittelsoolen in Abzug bringen, um die Wassermenge festzustellen, welche durch die Gradirung entfernt worden

ist. Eine Berücksichtigung der verschiedenen Gradirfälle ist dann nicht weiter erforderlich, weil die im Laufe der Gradirungsperiode fallenden Mittelsoolen immer wieder auf die Gradirung zurückgegeben werden. Wenn genaue Cubicirungen und Salzgehaltsbestimmungen der Soole vorgenommen werden, welche die Gradirung empfängt und als Siedesoole oder als Mittelsoole zurückliefert, so ist der Gradirungseffect für die ganze Gradirungsperiode leicht ermittelt. Soll aber von den Leistungen eines jeden einzelnen Gradirfalles Rechenschaft gegeben werden — und das ist nothwendig — so müssen die Soolenmengen mit ihrem Salzgehalt, welche im Laufe der Periode jedem einzelnen Gradirfalle zugetheilt werden, genau ermittelt und zusammengestellt werden. Da die Grösse des Gradirungseffectes für eine und dieselbe Gradirungsvorrichtung von den Witterungszuständen und von der Stärke der Luftbewegung abhängig ist, so ist es leicht einzusehen, dass der Effect in den verschiedenen Gradirungsjahren sehr verschieden sein kann. Die sorgfältigen Bestimmungen der relativen Dampfsättigung der Atmosphäre und der Windstärke haben nicht blos den Zweck, das ungünstige Resultat einer Gradirungsperiode zu rechtfertigen, sondern auch das bei der Gradirung beschäftigte Personal zur vollständigsten Benutzung der Witterungszustände aufzufordern.

Wenn der Gradirungseffect schon für eine und dieselbe Gradirung eine sehr veränderliche sein muss, so wird sich die Verschiedenheit in den Erfolgen noch auffallender zeigen bei der Vergleichung der Effecte von Gradirungen auf verschiedenen Salinen. Diese Abweichungen werden herbeigeführt durch die verschiedene Construction und Einrichtung der Gradirhäuser, durch die Art der Betröpfelung, durch die verschiedene Beschaffenheit der Rohsoole, durch die verschiedene Höhe der Veredlung der Soolen bis zur Siedesoole und durch die Verschiedenheit der Witterungszustände selbst auf den einander nahe liegenden Salinen. Eine zuverlässige Vergleichung des Gradirungseffectes auf der einen Saline mit dem auf einer andern ist daher kaum zulässig, und wenn man den Einfluss übersehen will, den die veränderten Gradirungsvorrichtungen, sowie der veränderte Betrieb und eine mehr oder weniger concentrirte Soole, auf den Gradirungseffect ausüben: so kann diess nur durch sorgfältig ausgeführte Versuche auf einer und derselben Saline geschehen.

D a s V e r s i e d e n d e r n a t ü r l i c h e n o d e r d e r k ü n s t l i c h b e r e i t e t e n S o o l e n ist das letzte und wichtigste Geschäft des Salinisten. Die Aufgabe des Siedeprocesses besteht darin: die grösste Menge des reinsten und trockensten Salzes mit dem geringsten Aufwand an Brennmaterial aus einer gegebenen Soole darzustellen. Man pflegt den Effect, oder die Leistungsfähigkeit einer Siedungsvorrichtung nach der Menge des Brennmaterials zu beurtheilen, welches zur Darstellung einer gewissen Quantität Salz erforderlich ist. Diese Art der Effectsvergleichung ist auch bei gleichbleibender Beschaffenheit der Soole und bei einer und derselben Siedungsvorrichtung ganz zulässig, indem sich aus den Resultaten der Siedung ergeben muss, ob das Brennmaterial in gleicher Weise, d. h. mit derselben Oekonomie verwendet worden ist, oder ob der grössere oder geringere Verbrauch durch eine geringere oder grössere haushälterische Sparsamkeit, oder durch die veränderte Beschaffenheit des Brennmaterials selbst, herbeigeführt worden ist.

Anders verhält es sich, wenn eine Effectsvergleichung zwischen zwei ganz verschiedenartigen Siedungsvorrichtungen angestellt werden soll.

Es kommt dabei nicht allein der verschiedene Salzprocentgehalt der Soolen in Betracht, sondern auch die Verschiedenartigkeit des Arbeitsverfahrens selbst, als Folge der Verschiedenartigkeit der Betriebseinrichtungen, bei welchen der Siedeprocess ausgeführt wird. Die Vergleichung kann dann nur den Sinn haben, die Menge des Wassers zu bestimmen, welches durch gleiche Quantitäten desselben Brennmaterials bei den verschiedenen Betriebseinrichtungen verdampft worden ist, so wie es überhaupt zu einer richtigeren Effectsvergleichung führt, die Menge des verdampften Wassers, und nicht die des gewonnenen Salzes, als die Leistung gleicher Quantitäten desselben Brennmateriales zu ermitteln. Es wird dann immer dasjenige Verfahren als das günstigste und vortheilhafteste anerkannt werden müssen, bei welchem durch eine gleiche Quantität desselben Brennmaterials die grösste Menge Wasser verflüchtigt wird, insofern nicht besondere Rücksichten auf die Beschaffenheit des darzustellenden Salzes die Wahl eines minder vortheilhaften Arbeitsverfahrens nöthig machen.

Aber es kann die Frage über die Leistung des Brennmaterials beim Versieden der Soole noch in einer andern, von der eben gedachten verschiedenen Art entstehen, wenn der Einfluss des verschiedenen Salzprocentgehaltes der Soole auf den Verbrauch an Brennmaterial bei vorausgesetzer gleich bleibender Beschaffenheit des letzteren, bei einer und derselben Betriebseinrichtung und bei einem und demselben Betriebsverfahren, nachgewiesen werden soll. Dieser Nachweis für den Salinisten ist von nicht minder grosser Wichtigkeit, indem sich aus der Vergleichung der Resultate der ausserordentliche Einfluss, der mehr oder weniger ausgereicherten Siedesoole auf den Verbrauch an Brennmaterial unter übrigens ganz gleichen Umständen ergeben wird. Eine solche Vergleichung muss auf die Menge des Brennmaterialienverbrauchs für eine gleiche Quantität Salz aus der reicheren und ärmeren Siedesoole bezogen werden, indem es darauf ankommt, nachzuweisen, wie wichtig es ist, möglichst concentrirte Soolen zu versieden, um den grossen Verbrauch an Brennmaterial durch die Versiedung armer Siedesoolen zu vermeiden, also das Bestreben dahin zu richten, die Soole vor dem Versieden, sei es durch Sättigung mit Steinsalz, Meersalz etc. oder durch Wasserentziehung mittelst der Gradirung, möglichst einzurichten.

Der absolute Effect einer Siedungsvorrichtung wird abhängig sein:

- von der mehr oder weniger vollständigen Verbrennung des Brennmaterials;
- von der mehr oder weniger zweckmässigen und vollständigen Benutzung der dabei entwickelten Wärme und von den Einrichtungen, welche getroffen sind, um dem Wärmeverlust mehr oder weniger vorzubeugen;
- von der Fortschaffung der erzeugten Wasserdämpfe, unter Umständen, durch welchen die Temperatur der Soole und der Dämpfe mehr oder weniger erniedrigt werden;
- von den Unterbrechungen, welche der Siedebetrieb, in Folge des eingeführten Betriebsverfahrens, in grösserem oder geringerem Umfange erleidet;
- von der Benutzung der durch die Wasserdämpfe fortgeführten latenten Wärme;
- von der Beschaffenheit (Salzprocentgehalt) der Siedesoole;

von der Beschaffenheit des Brennmaterials, und
von dem thermischen und hydrometrischen Zustande der Atmosphäre.

Diejenigen Siedungsanstalten und Betriebseinrichtungen, bei denen jene verschiedenartigen Verhältnisse am vollständigsten berücksichtigt worden sind, werden als die vollkommensten anzusehen sein. Ist es aber an sich schon sehr schwierig den Einfluss zu übersehen und in Zahlen nachzuweisen, welchen ein jedes von jenen Momenten einzeln und für sich allein auf den Siedungseffect ausübt, so wird die Schwierigkeit noch dadurch gesteigert, dass Umstände eintreten können, welche es nothwendig machen, auf die Benutzung des grössten Effects des Brennmaterials Verzicht zu leisten. Bei jedem Salzsiedeprocess kommt an sich schon der Effect des Brennmaterials unvollständiger zur Benutzung, als bei einer ununterbrochen fortgesetzten Dampfentwicklung in einem Dampfkessel oder Dampfcylinder, weil die Verdampfung unter ganz verschiedenen Verhältnissen — mit und ohne Zutritt von Luft zum Dampfraum — stattfindet; allein die Strömungen, welche der Verdampfungsprocess durch die nothwendigen Arbeiten in den Pfannen erleidet, werden nach der Beschaffenheit der Siedesoole, nicht allein der Zeitdauer nach, sondern auch nach den verschiedenen Perioden des Verdampfungsprocesses sehr verschieden sein können und daher den Effect des Brennmaterials vermindern müssen, nicht in Folge der grössern Unvollkommenheit der Verbrennungseinrichtungen, sondern in Folge des unvortheilhafteren Betriebsverfahrens, welches durch die ungünstige Beschaffenheit der Siedesoole bedingt wird und daher als ein unvermeidliches Uebel erscheint. Veranlassen die Arbeiten zum Herausnehmen des gewonnenen Salzes aus den Siedungsvorrichtungen schon eine Störung im ununterbrochenen Fortgange des Verdampfungsprocesses, und liegt in ihnen zugleich der Grund, weshalb man auf Einrichtungen Verzicht leisten muss, bei welchen der Effect des Brennmaterials grösser sein würde: so treten diese Hindernisse an der Wahl von Einrichtungen, bei welchen die Verdampfung beschleunigt, oder mit einem günstigeren Erfolge ausgeführt werden könnte, in einem noch höhern Grade ein, wenn sich die Arbeiten in den Siedegefässen nicht blos auf das Herausnehmen des gewonnenen Salzes beschränken, sondern auf die Anwendung von Mitteln zum Reinigen der Soolen und auf die Nothwendigkeit der in kurzen Zeitperioden sich wiederholenden gänzlichen Unterbrechung des Betriebes, wegen des die Beschaffenheit des Productes benachtheiligenden Einflusses der Mutterlauge, ausdehnen müssen. Bei einem gewöhnlichen Dampfkessel können und müssen alle Einrichtungen so getroffen sein, dass das Brennmaterial den grössten Effect leistet; bei dem Salzsiedeprocess sollen aber, neben diesem Zweck — auf dessen vollständigste Erreichung allerdings alle Massregeln gerichtet bleiben müssen — auch noch die in den Siedungsvorrichtungen vorzunehmenden Arbeiten berücksichtigt werden, und diese Berücksichtigung kann nicht anders als mit Beeinträchtigung der Einrichtungen geschehen, welche getroffen werden müssten, wenn es sich, wie in den Kesseln, nur allein um die Verdampfung des Wassers handelte. Von den vielen Vorschlägen zur Vervollkommnung des Siedeprocesses, die zum Theil auf richtigen theoretischen Gründen beruhen mögen, ist der grösste Theil unanwendbar, weil dabei auf die in den Siedepfannen vorzunehmenden Arbeiten entweder gar nicht, oder höchstens nur insofern Rücksicht genommen worden ist, als man eine ab-

zudampfende Soole vorausgesetzt, die der Reinigungsarbeit nicht bedarf.

Mit der Verdampfung des Wassergehaltes der Siedesoole, oder mit dem Ausziehen des aus der Soole ausgesonderten Salzes aus den Siedegefässen, ist der Process des Salzsiedens noch nicht beendigt. Das dargestellte Salz muss noch getrocknet und von dem Wassergehalt der anhängenden Soole befreit werden, wozu ein neuer Aufwand von Brennmaterial erforderlich ist. Die zum Trocknen des Salzes benöthigte Wärme wird auf Kosten des Effects der Salzsiedungsvorrichtungen herbeigeschafft, denn das Product kann nicht eher als Kaufmannswaare betrachtet werden, als bis es die verlangte Beschaffenheit erhalten hat. Man wird daher die Vorrichtungen zum Trocknen des Salzes als eine Fortsetzung und einen Beschluss der Arbeiten in den Siedungsvorrichtungen betrachten müssen und bei der Prüfung des Effectes der letztern den zum Trocknen des Salzes erforderlichen Brennmaterialienverbrauch — selbst, wenn das Trocknen des Salzes in Vorrichtungen erfolgte, die mit den Siedungseinrichtungen nicht unmittelbar verbunden sind — von dem Aufwand an Brennmaterial nicht trennen können, welchen das Verdampfen des Wassers in der Siedesoole erfordert. Durch das Trocknen des Salzes wird der Aufwand an Brennmaterial nicht bedeutend erhöht, und die Wahl der Mittel erfordert daher eine sorgfältige Prüfung, bei welcher in der Regel auch auf die Beschaffenheit der Mutterlauge Rücksicht genommen werden muss. Mutterlaugen, die wenig zerfliessliche Salze enthalten, machen das Bedürfniss zum Trocknen des Salzes in höheren Temperaturen weniger fühlbar, obgleich das Verlangen des Publicums nach einem scharf getrockneten und dabei wohl sogar in bestimmte äussere Formen gebrachten Salzes ebenfalls zu berücksichtigen bleibt. Diejenigen Salinen, auf welchen das Trocknen des Salzes in einem blossen Ablecken der Mutterlauge besteht (die englischen Salinen zu Chester), befinden sich vor den Salinen, auf welchen die Salztrocknung mit grosser Sorgfalt geschehen muss, in einem grossen Vortheil, den sich die letzteren nicht aneignen können, wenn das Publicum gut getrocknetes Salz verlangt, welches die englischen Salinen bei ihrer jetzigen in aller Hinsicht mangelhaften Einrichtungen nicht liefern.

Eine wesentliche Verbesserung ward der Siedung in Pfannen dadurch zu Theil, dass man die Pfannen bedeckte, indem man sie mit einem Dampfmantel (Brodenfang, Qualmfang, Schwadenfang) versah. Während man sich aber in Versuchen erschöpfte, um die Gestalt und Richtung der Flammenzüge für die zwischen der Herdsohle und dem Pfannenboden horizontal fortstreichende Flamme zu ermitteln, hatte man der ungleich wichtigeren Aufgabe: solche Einrichtungen zu treffen, dass das Brennmaterial vollständig verbrannt werde, kaum eine Aufmerksamkeit gewidmet. Erst in der neuesten Zeit ist man zu der Ueberzeugung gelangt, dass die bei dem Siedeprocess zu bewirkenden Ersparungen an Brennmaterial nur von den zu treffenden Einrichtungen zur vollständigen Zersetzung des Feuerungsmateriales wesentlich abhängen und dass die Untersuchungen über die Führung der Flammenzüge unter den Pfannenboden von mehr untergeordneter Wichtigkeit sind.

Die oft und zu verschiedenen Malen wiederholten Vorschläge, den Feuerungsraum in die Pfannen zu verlegen, oder wenigstens ein Feuer-

rohr in den Pfannen durch die Soole zu führen, wie es zur Beförderung der Dampfentwicklung in den Dampfkesseln geschieht, sind für die Salzsiedung, wegen der in den Pfannen vorzunehmenden Arbeiten, nicht anwendbar. Solche Einrichtungen würden vielleicht in dem besondern Falle zu treffen sein, wenn sehr arme Siedesoolen versotten werden sollen, bei welchen der Process des Störens, d. h. der Wasserverdampfung bis zur Sättigung der Soole in der Siedehitze, von dem Processe des Soggens, d. h. der Wasserverdampfung von der in der Siedehitze gesättigten Soole behufs der Aussonderung des Salzes, ganz getrennt und in zwei besondern Pfannen vorgenommen werden. Die armen Siedesoolen zweiter Klasse möchten eine solche Einrichtung der Störpfannen wohl zulassen; bei den zur ersten Klasse gehörenden Siedesoolen würden aber die zu Ende des Störprocesses sich aussondernden und als Pfannenstein absetzenden schwefelsauren Salze schon grosse Hindernisse herbeiführen.

v. Born machte schon vor mehr als sechszig Jahren den Vorschlag, die Flamme aus dem Feuerungsraume nicht unter den Pfannenboden, sondern über die zu verdampfende Flüssigkeit zu leiten, also die Pfannen unter dem Gewölbe eines Reverberir- oder Flammenofens aufzustellen, so dass die sich entwickelnden Dämpfe aus einem kälteren in ein wärmeres Medium treten und im Augenblick ihres Entstehens durch den Flammenstrom entfernt und in die Esse geführt werden. Von einer solchen, sehr erfolgreichen Einrichtung hat man wahrscheinlich zuerst in England, zum Concentriren schwacher Alaunlaugen, Anwendung gemacht. Soll sie auf den Salzsiedeprocess übertragen werden, so würde es auch nur bei der Verarbeitung sehr armer Siedesoolen, nämlich bei dem alsdann vom Soggerprocess zu sondernden Process des Störens geschehen können. Die Erfahrung bestätigt die theoretisch nachweisbare Zweckmässigkeit einer solchen Feuerungseinrichtung durch die daraus hervorgehende sehr ansehnliche Ersparung an Brennmaterial. — Eine angebliche Verbesserung dieses Verfahrens, welche der Gegenstand eines Patentes in England geworden ist, hat Kurz (Dingl. polytechn. Journal, Bd. XCVI, S. 269) in Vorschlag gebracht. Die Abänderung besteht darin, dass der Flammenstrom nicht unmittelbar, sondern durch eine nebeneinander liegende Reihe von gusseisernen Röhren über die Flüssigkeit hinweggeleitet werden soll. Die Oberfläche des letzteren empfängt daher nur die Strahlwärme von den eisernen Röhren, folglich ungleich weniger, als sie unmittelbar aus der glühend heissen Luft aufnehmen und als ihr durch die Rückstrahlung aus dem bis zum Glühen erhitzten Gewölbe des ohne Röhren eingerichteten Ofens zugeführt werden würde. Noch nachtheiliger wird diese Abänderung aber dadurch, dass die entstehenden Wasserdämpfe nicht durch den Flammenstrom fortgeführt werden können, sondern durch ein besonderes Ableitungsrohr mit ungleich geringerer Geschwindigkeit abgeleitet werden müssen.

Die grosse Menge von latenter Wärme, welche von den beim Siedeprocess entweichenden Wasserdämpfen fortgeführt wird, gab im Jahre 1800 dem verstorbenen v. Reichenbach in München Veranlassung, die durch das Condensiren der Dämpfe wieder frei werdende Wärme für den Process des Salzsiedens selbst zu benutzen. Da ein Gewichtstheil Wasserdampf von der Temperatur + 100° C. 5,4 Mal soviel Wärme enthält, als ein Gewichtstheil Wasser von 0° Temperatur, indem dasselbe mit 5,4 Gewichtstheilen Wasser von 0° Temperatur, 6,40

Gewichtstheile Wasser von der Temperatur der Siedehitze liefert, oder da ein Gewichtstheil Dampf von jeder Temperatur 540 Gewichtstheile Wasser um 1^{0} in der Temperatur erhebt, so war v. Reichenbach bemüht, diese reiche Wärme der Quelle der Wärme nutzbar zu machen. Er liess zu diesem Zwecke eine Siedepfanne mit einem dicht schliessenden Deckel versehen, in welchem sich das Ableitungsrohr für die Dämpfe befand, welche unter eine zweite, mit Soole angefüllte Pfanne geleitet wurden und nach vollendeter Circulation unter dieser Pfanne frei abzogen. Die Wasserdämpfe sollten in den Circulirzügen zum grössten Theil condensirt werden, ihre Wärme an dem Pfannenboden absetzen und die in der Pfanne befindliche Soole verdunsten. Der Erfolg trat zwar ein, jedoch nur sehr unvollkommen und keineswegs in der erwarteten Art, indem eine Ersparung an Brennmaterial nicht erlangt ward. Die Fortsetzung der Versuche unterblieb, bis sie umfangreicher durch Herrn v. Alberti auf der königlich württembergischen Saline zu Rothenmünster wieder aufgenommen und mit Erfolg durchgeführt wurde. Die Baden'sche Saline Dürrheim ward sodann durch den Herrn v. Althaus und die württembergische Saline zu Hall am Kocher durch Herrn v. d. Osten auf die Benutzung der Dämpfe aus der Siedepfanne, theils zur Darstellung von grobkörnigem Salz in den Dampfsiedepfannen, theils zum Trocknen des Salzes auf Trockenherden eingerichtet. Auf den genannten Salinen gehört jetzt die Anwendung der Wasserdämpfe aus der Hauptsiedepfanne zu den wesentlichen Betriebseinrichtungen, die zu einer Ersparung an Brennmaterial geführt haben sollen. Bei dem Neubau der schönen Saline zu Reichenhall ist die Anwendung der Wasserdämpfe von den Siedepfannen ebenfalls berücksichtigt worden, indess scheint dort eine Ersparung an Brennmaterial nicht bewirkt worden zu sein. Des erfolglosen Versuches auf der Saline zu Juliushall, die arme Rohsoole in einem (ganz geschlossenen) Dampfkessel zu concentriren und die aus dem Dampfkessel tretenden Wasserdämpfe unter Pfannen zn leiten, in welchen die im Dampfkessel concentrirte Soole zum Soggen gebracht wird, ist schon erwähnt worden. Diese Einrichtung war vollkommen mit derjenigen übereinstimmend, welche Herr Furnival zum Versieden der Soole in Dieuze getroffen hatte. Auch hier sollte in einem besondern Dampferzeuger die Soole concentrirt und die concentrirte Soole in Pfannen ausgesoggt werden, unter welchen die aus dem Dampferzeuger entweichenden Wasserdämpfe circulirten. — Später hat sich Herr Furnival ein Patent auf ein Verfahren geben lassen, welches darin besteht, die aus der gewöhnlichen Siedepfanne aufsteigenden Dämpfe zur Heizung einer darüber stehenden Dampfsiedepfanne zu benutzen, ein Verfahren, welches von dem auf den württembergischen und badenschen Salinen eingeführten nicht abweicht. — Es scheint fast, als ob andere Umstände eintreten, durch welche die von der Anwendung der Dämpfe erlangten Vortheile zum grössten Theil wieder aufgehoben werden.

Ueber die wesentlichen Verbesserungen, welche dem Process des Salzsiedens durch Anwendung eines luftleeren Raumes über den Siedepfannen erwachsen sollen, wird hier folgendes zu erwähnen sein. Soll die Verdampfung des Wassers im luftleeren Raume erfolgen, so versteht es sich von selbst, dass die Pfannen mit einem vollkommen schliessenden Deckel versehen sein müssen. Durch die sich entwickelnden Wasserdämpfe wird die in dem Apparate noch rückständig gebliebene atmosphärische Luft bald verdrängt sein, und der Apparat unter-

scheidet sich nun in seinen Wirkungen nicht von einer gewöhnlichen Destillationsvorrichtung, sobald für das Verdichten oder Fortschaffen der Dämpfe in irgend einer, leicht ausführbaren Art Sorge getragen wird. Die Vortheile, welche aus einer solchen Einrichtung entspringen können, sind von denen, welche darin die wesentlichste Vervollkommnung des Salzsiedeprocesses finden wollen, immer sehr überschätzt worden. Ob die Destillation in einem luftleeren oder in einem lufterfüllten Raume erfolgt, würde für jeden Druck und für jede Temperatur ganz gleichgültig sein, weil für eine gewisse Temperatur, welche hier die Temperatur der Siedehitze der Soole ist, in jenem wie in diesem Fall, in gleichen Räumen auch gleiche, nämlich der Temperatur entsprechende Mengen von Wasserdampf vorhanden sein müssen. Die Dampfsättigung des über der Pfanne befindlichen Raumes erfolgt also in beiden Fällen in gleicher Art; der Raum nimmt, wenn er luftleer ist, nicht mehr Dampf auf als im lufterfüllten Zustande, und sobald das Maximum der Dampfsättigung für die vorhandene Temperatur eingetreten ist, würde in beiden Fällen eine weitere Verdampfung für diese Temperatur nicht mehr erfolgen können, wenn für den Abzug des Dampfes nicht gesorgt wird. Wird dieser Abzug dadurch bewirkt, dass die Dämpfe aus einer Oeffnung in der Pfannenbedeckung an die freie Atmosphäre treten, so findet die Dampfentwicklung bei einem Druck statt, welcher dem barometrischen Drucke der Atmosphäre entspricht, vorausgesetzt, dass die Oeffnung gross genug ist, um die bei diesem Druck und bei der zugehörigen Temperatur des Siedepunktes der Soole sich entwickelnden Dämpfe zum Abzug zu bringen, ohne dass dazu eine stärkere als die dem Druck gleichkommende Pressung erforderlich wäre. Diess Verhältniss ändert sich, wenn die den Druck hervorbringende elastische Flüssigkeit, nicht durch das Ausströmen aus einer Oeffnung, also nicht durch die dem Druck der Atmosphäre das Gleichgewicht haltende eigene Kraft ihrer Elasticität, sondern durch eine Luftpumpe, durch ein Ventilatorgebläse oder durch Condensation, insofern sie sich durch Temperaturerniedrigung zu einer tropfbaren Flüssigkeit verdichten lässt, schnell entfernt wird. Die Dampfentwicklung muss dadurch, bei gleichbleibender Temperatur der zu verdampfenden Flüssigkeit, nothwendig in demselben Verhältniss beschleunigt werden, in welchem der Druck über derselben durch die Fortschaffung oder durch die Condensirung des Dampfes vermindert wird. Könnten die Vorrichtungen zur Entfernung der Dämpfe so getroffen werden, dass der Raum über der Siedepfanne dem Zustande einer torricellischen Leere gleichkommt, so würde auch die Verdunstungskälte so gross werden, dass, auch bei der grössten Beschleunigung des Verbrennungsprocesses auf dem Roste, nicht mehr so viel Wärme herbeigeschafft werden könnte, um die Soole, selbst bei dem im Verhältniss des abnehmenden Druckes sinkenden Siedepunkte, in der Siedehitze zu erhalten.

Da die Menge der latenten Wärme im Wasserdampfe von jeder Spannung eine beständige Grösse ist, so wird die Menge der zur Verdampfung erforderlichen Wärme immer in gradem Verhältniss mit der zu verdampfenden Wassermenge stehen und nur die Geschwindigkeit der Dampfentwicklung von dem Drucke, unter welchem die Dampfbildung erfolgt, abhängig sein. Sollen also in gleichen Zeiten gleiche Quantitäten Wasser, die eine unter starkem, die andere unter schwachem Drucke verdampft werden, so ist dazu in beiden Fällen eine gleiche Menge Wärme, also eine gleiche Quantität Brennmaterial erforderlich,

jedoch mit dem wesentlichen Unterschiede, dass die Dämpfe dort eine höhere Temperatur, folglich eine grössere Elasticität erhalten müssen, als hier, dass also auch der Siedepunkt der Flüssigkeit mit dem Druck, sowie die Dampfsättigung des Raumes mit der Temperatur steigen und fallen werden. Soll die Temperatur des im verdünnten Raume zu verdampfenden Wassers in derselben Höhe erhalten werden, wie die Temperatur des Wassers, welches unter atmosphärischem Drucke verdampft wird, soll also bei verschiedenem Druck die Temperatur unverändert bleiben, so wird im ersten Fall in gleichen Zeiten zwar eine grössere Wassermenge verdampfen, aber es wird dazu auch eine grössere Wärmemenge erforderlich sein, so dass es vergrösserter Verbrennungsräume bedürfen würde, um durch das verbrennende Brennmaterial die nöthige Wärmemenge herbeizuschaffen.

Die Vortheile des Versiedens der Soole in verdünnten Räumen bestehen also darin, dass in gleichen Zeiten von einer und derselben Pfannenfläche grössere Quantitäten der Flüssigkeit abgedampft werden können, wenn in demselben Verhältniss auch die Rostflächen vergrössert werden. Eine Ersparung an Brennmaterial lässt sich unmittelbar nicht dadurch bewirken. Berücksichtigt man aber, dass ein grosser — wohl ein sehr grosser — Theil der aus dem Brennmaterial entwickelten Wärme für die Wasserverdampfung unbenutzt bleibt, weil die ganze ausgedehnte Siedevorrichtung Wärme absorbirt, die durch Leitung und Strahlung verloren geht, so kann der mittelbare Gewinn an Wärme durch die raschere Siedung im verdünnten Raume ohne Zweifel so bedeutend sein, dass die Vorzüge einer solchen Siedungsart nicht zu verkennen sein möchten, wenn es mit den in den Pfannen vorzunehmenden Arbeiten verträglich wäre, geschlossene Siedepfannen anzuwenden. Zur Fortschaffung der Dämpfe aus den hermetisch verschlossenen Pfannen würde es weder einer Luftpumpe, noch eines ansaugenden Gebläses (Ventilators) bedürfen, sondern einer gewöhnlichen Destillationsvorrichtung, wenn dadurch die grossen Dampfmassen ohne Einwirkung des Druckes der Atmosphäre, also in ganz geschlossenen Röhren oder Ballons vollständig verdichtet werden könnten. Eine solche Vorrichtung ist bei den Arbeiten mit kleinen Quantitäten leicht, aber bei Processen, bei welchen es sich um viele tausende von Cubikfussen handelt, sehr schwer auszuführen, und man würde daher immer genöthigt sein, die Verdünnung des Raumes oder die Fortschaffung der Dämpfe mittelst eines Ventilators oder einer Luftpumpe zu bewerkstelligen, also Kosten aufzuwenden, die den Gewinn an Wärme, welche durch Leitung und Strahlung verloren geht, wieder aufwiegen. Aus diesem, besonders aber aus dem schon angegebenen Grunde, aus welchem der Salzsiedeprocess in geschlossenen Pfannen nicht füglich vorgenommen werden kann, dürfte die Siedung in geschlossenen, vom Druck der Atmosphäre unabhängigen Gefässen nicht so bald zur Ausführung kommen.

Die Siedung in geschlossenen, aber vom Druck der Atmosphäre nicht unabhängigen Pfannen erfordert eine nähere Betrachtung, obgleich der Anwendung derselben die in den Pfannen vorzunehmenden Arbeiten hindernd entgegentreten. Um die Dämpfe aus der in der Pfannenbedeckung befindlichen Oeffnung mit solcher Geschwindigkeit ausströmen zu lassen, dass die Elasticität, also auch die Temperatur der Dämpfe unter dem Deckel dieselbe bleibt, wird die Dampfspannung etwas grösser sein müssen, als dem atmosphärischen Druck entspricht. Wäre die

Abzugöffnung so gross, dass bei dem vorhandenen atmosphärischen Druck und bei der dadurch bedingten Höhe des Siedepunktes der Soole eine hinreichende Dampfmenge nicht gebildet werden könnte, um dem Druck der Atmosphäre für die Grösse des Querschnitts der Abzugöffnungen das Gleichgewicht zu halten, so würde die atmosphärische Luft durch den Dampf nicht verdrängt werden können, und es würde nothwendig eine Verminderung der Temperatur, also auch der Elasticität des Dampfes eintreten müssen. Mit der Erniedrigung der Temperatur ist aber zugleich die nothwendige Folge verbunden, dass sich die Grösse der Dampfsättigung im Raume vermindert, dass also ein Theil des schon gebildeten Dampfes wieder zu Wasser condensirt wird und einer neuen Wärmemenge bedarf, um abermals in Dampf umgeändert zu werden. Je mehr der Querschnitt der Abzugöffnung vergrössert wird, desto mehr nähert sich die Siedung in einer ganz offenen und unbedeckten Pfanne ihrem Erfolg. Hier erreicht der die Temperatur des Dampfes erniedrigende Einfluss der Atmosphäre sein Maximum, indem bei voller Siedehitze der Soole ein Theil des Wasserdampfes schon wieder condensirt wird, ehe er noch die Oberfläche der siedenden Flüssigkeit verlassen hat. Der grössere Aufwand an Brennmaterial beim Sieden in offenen, oder in geschlossenen, aber mit zu grossen Abzugsöffnungen für die Dämpfe versehenen Pfannen, wird also nicht dadurch herbeigeführt, dass Dämpfe von geringerer als dem Druck der Atmosphäre entsprechender Spannung gebildet werden, sondern dadurch, dass ein Theil der schon gebildeten Dämpfe theils unmittelbar an der Oberfläche der siedenden Flüssigkeit, theils im Dampfraume über der Pfanne condensirt wird und von Neuem in Dampf umgeändert werden muss.

Die Siedung in geschlossenen und mit einer Abzugöffnung für die Dämpfe versehenen Pfannen wird folglich am vortheilhaftesten bewirkt werden, wenn die Grösse der Abzugöffnung so abgemessen wird, dass die Dämpfe im Dampfraume dem Druck der Atmosphäre das Gleichgewicht halten, also die Temperatur besitzen, welche dem Siedepunkt des Wassers für den jedesmaligen atmosphärischen Druck entspricht. Da zum Ausströmen der Dämpfe aber eine Geschwindigkeit erforderlich ist, welche durch die Elasticität des Dampfes selbst herbeigeschafft werden muss, so würde die Elasticität der Dämpfe noch etwas vergrössert, also der Querschnitt der Abzugsöffnung etwas vermindert werden müssen, welches nur bei ganz geschlossenen und der Einwirkung des Druckes der Atmosphäre (ausser durch die Ausströmung für die Dämpfe) nicht ausgesetzten Pfannen ausführbar ist. Die Grösse der Ausströmöffnung würde durch eine Schiebervorrichtung zu reguliren sein. Da sich jedoch die Dämpfe im Dampfraume schon im Zustande der völligen Dampfsättigung des Raumes befinden, so kann bei dem durch die stets geöffnete Ausströmöffnung ununterbrochenen Zusammenhange der siedenden Flüssigkeit mit der Atmosphäre der Siedepunkt durch verstärkten Druck nicht leicht erhöht werden, weshalb den Dämpfen die zur Ausströmung erforderliche grössere Elasticität durch freie thermometrische Wärme zugetheilt werden müsste, welche unter den bei der Pfannensiedung vorhandenen Verhältnissen theils nicht herbeigeschafft werden kann, theils für den Process des Verdampfens des Wassers unnöthig aufgewendet werden müsste und für diesen Zweck verloren sein würde. Die erforderliche Geschwindigkeit zum Ausströmen der Dämpfe wird aber dadurch erlangt werden können, dass die

Ausströmöffnung mit einer Dampfesse versehen wird, in welcher die Dämpfe, weil sie ein bedeutend geringeres specifisches Gewicht als die atmosphärische Luft besitzen, in die Höhe steigen. Der Effect der Dampfessen wird von ihrer Höhe und von der Temperatur der Wandungen derselben abhhängig sein.

Die eben angestellten Betrachtungen haben das Urtheil über den Zweck und die Einrichtung der Dampfmäntel bei den Siedepfannen vorbereitet. Jeder Dampfmantel ist nur ein durch die in den Pfannen nothwendig vorzunehmenden Arbeiten bedingtes unvollkommenes Surrogat für eine vollkommen geschlossene Pfanne. Wie genau der Mantel auch den Pfannenborden anschliesst und wie sorgfältig er auch zusammengesetzt sein möge, so wird er doch den Einfluss der Atmosphäre auf die Oberfläche der zu verdampfenden Flüssigkeiten nicht abhalten können, und diese daher hinsichtlich der Höhe ihres Siedepunktes genau von dem barometrischen Druck der Atmosphäre abhängig bleiben. Der erkältende Einfluss der atmosphärischen Luft auf die im Dampfraume sich ansammelnden Wasserdämpfe wird durch den Dampfmantel zwar vermindert, aber niemals aufgehoben. Dieser Einfluss wird, wie einleuchtet, um so grösser sein, je höher und weiter der Dampfmantel und je geringer die Sorgfalt ist, mit welcher er aus den einzelnen Theilen zusammengesetzt wird, um das Eindringen der atmosphärischen Luft durch die Fugen nach Möglichkeit zu erschweren. Durch die Abkühlung der Dämpfe im Dampfraume wird die Dampfsättigungscapacität des Raumes vermindert, und es gelangen um so viel mehr Dämpfe zum Niederschlag, je grösser der Dampfraum, je beträchtlicher die Abkühlung ist und je leichter die atmosphärische Luft durch die Fugen in den Dampfraum eindringt. Wenn man erwägt, wie sehr schon durch eine Temperaturerniedrigung von nur 20 Graden — und gewöhnlich ist die Differenz zwischen den Temperaturen der erhitzten Kohlen und denen der Dämpfe im Dampfraume noch viel bedeutender — die Menge des Dampfes, welche der Raum aufzunehmen vermag, vermindert wird, so wird es einleuchten, dass der mehr oder minder vortheilhafte Erfolg des Siedungsprocesses zum grossen Theil von der Beschaffenheit der Pfannenmäntel abhängig ist, und man wird sich bemühen, auf die zweckmässige Einrichtung und die sorgfältige Bearbeitung desselben ein grösseres Gewicht zu legen, als es häufig noch zu geschehen pflegt. Eine absolute Dampfsättigung ist unter dem Dampfmantel während des Abdampfprocesses zwar beständig vorhanden, da diese aber bei dem gleichbleibenden Druck nur allein von der Temperatur abhängig ist, so wird ein Theil der aus der Flüssigkeit sich entwickelnden Dämpfe gar nicht in den Dampfraum gelangen können, sondern schon an der Oberfläche der Flüssigkeit wieder condensirt werden, und ein anderer unter der Manteldecke schon befindlicher Theil wird, ehe er noch die Dampfesse erreicht, auf das Maximum der Dampfsättigung des Raumes, welches der erniedrigten Temperatur entspricht, zurückgeführt, also einen Theil des Wassergehaltes wieder abgeben müssen, der als ein unsichtbarer Regen auf den Spiegel der Flüssigkeit zurückfällt.

Die Weite der Dampfesse wird für höhere Temperaturen der verdampfenden Flüssigkeit grösser sein müssen, als für niedrige Temperaturen. Es ist daher nothwendig, die Dampfesse an der Verbindungsstelle mit dem Pfannenmantel mit einer Schiebervorrichtung zu versehen.

Indem der Dampf oder vielmehr die im Maximo der Dampfsättigung befindliche Luft wegen ihres geringen specifischen Gewichts aus dem Dampfraume in der Dampfesse aufsteigt, entsteht unter dem Mantel ein verdünnter Raum, der augenblicklich durch die aus der Flüssigkeit sich entwickelnden Dämpfe, sowie durch die atmosphärische Luft, welche durch die Mantelfugen dringt, wieder ausgefüllt wird, so dass sich in jedem Augenblicke das Gleichgewicht der Elasticität der äusseren Atmosphäre mit derjenigen der Atmosphäre unter dem Mantel wieder herstellt. Zu dieser Wiederherstellung des Gleichgewichts wird die äussere Atmosphäre um so mehr beitragen, je undichter die Manteldecke ist. Indem aber die äussere Luft in den Dampfraum tritt, bewirkt sie eine Abkühlung des Dampfes, weil Luft und Dampf nothwendig zu einer und derselben Temperatur gelangen müssen. Dadurch wird die Dampfsättigungscapacität des Dampfraumes vermindert, welche stets und nothwendig mit einer der erniedrigten Temperatur entsprechenden Ausscheidung von Wssser von der Temperatur des sich verdichtenden Dampfes verbunden ist. Die sehr nachtheilige Abkühlung des Dampfraumes wird also theils durch die Abkühlung der Oberfläche der Manteldecke, theils durch das Zuströmen der atmosphärischen Luft durch die Fugen des Mantels herbeigeführt.

Es könnte nun den Anschein haben, dass sich diese letzte Ursache der Temperaturerniedrigung im Dampfraume, — wenigstens für die Zeitperioden, wenn die Arbeiten in der Pfanne den völligen Verschluss der Manteldecke gestatten, — wenn nicht gänzlich aufheben, doch wesentlich vermindern lassen werde, wenn die Geschwindigkeit des in der Dampfesse aufsteigenden Dampfes so regulirt würde, dass das Eindringen der atmosphärischen Luft in den Dampfraum durch die der Atmosphäre das Gleichgewicht haltenden Elasticität der Dämpfe unter dem Dampfmantel verhindert würde. Der dadurch zu bewirkende träge Abzug der Dämpfe würde indess der Dampfbildung selbst hinderlich sein, indem diese, bei der vorhandenen absoluten Dampfsättigung im Raume nicht anders als durch eine Erhöhung der Temperatur erfolgen könnte. Eine solche Erhöhung der Temperatur, also der Elasticität der Wasserdämpfe, ist für die leichten hölzernen Manteldecken nicht ausführbar, und es bleibt daher nichts übrig, als die Menge des aus der Dampfesse ausströmenden Dampfes mit der Quantität des sich erzeugenden Dampfes durch eine angemessene Grösse der Ausströmöffnung in Uebereinstimmung zu bringen. Dagegen ist es einleuchtend, dass diejenigen Dampfessen die vortheilhaftesten sein werden, denen das zulässige Minimum der Ausströmöffnung dadurch zugetheilt wird, dass man durch hohe und warme Essen die Geschwindigkeit des ausströmenden Dampfes zu befördern sucht.

Nachtheilig auf den Process der Verdampfung in Pfannen, die mit Dampfmänteln versehen sind, welche weder luft- noch dampfdicht sein können, wirken daher alle Umstände, durch welche ein zu schneller und ein zu langsamer Abzug der Dämpfe bewirkt wird. Der zu schnelle Abzug der Dämpfe befördert das Eindringen der atmosphärischen Luft in den Dampfraum, vermindert die Dampfsättigungs-Capacität und veranlasst die Condensirung eines grossen Theils der Dämpfe, sowohl im Augenblick ihrer Bildung, als nach ihrem Aufsteigen im Dampfraume. Die Folge davon ist ein beträchtlicher Mehrverbrauch an Brennmaterial, weil das condensirte Wasser zum zweiten Mal verdampft werden muss. Da die Dampfbildung für jede Temperatur 5,4 Mal so viel Wärme

erfordert, als nöthig ist, um eine der Gewichtsmenge des Dampfes gleiche Menge Wasser von 0 bis 100° C. in der Temperatur zu erhöhen, so ergiebt sich daraus, wie gross der Einfluss ist, den die Erniedrigung der Temperatur im Dampfraume auf die zur Verdampfung zu verwendende Menge des Brennmaterials ausübt. In gleicher Art, wie ein zu schneller Abzug der Dämpfe, wirkt jede Abkühlung der Oberfläche der Manteldecke, durch welchen Umstand sie auch veranlasst werden mag. — Der zu langsame Abzug der Dämpfe hemmt oder erschwert die Dampfentwickelung für jede Temperatur der zu verdampfenden Flüssigkeit; er veranlasst, dass das Brennmaterial theilweise erfolglos verbrennen muss, weil sich für die bestehende Temperatur neue Dämpfe in dem Dampfraume, welcher mit Dämpfen im Maximo der Dichtigkeit für diese Temperatur bereits erfüllt ist, nicht oder nur im Verhältniss der träge abziehenden Dämpfe bilden können.

Die Ausführlichkeit der vorstehenden, auf einfachen physikalischen Gesetzen beruhenden Untersuchungen, mag durch ihre ausserordentliche Wichtigkeit für den Erfolg des Verdampfungsprocesses und dadurch gerechtfertigt werden, dass darauf zum Theil von den Praktikern noch ein viel zu geringer Werth gelegt wird. Es ergeben sich daraus aber folgende Folgerungen:

a. Das Sieden in offenen und unbedeckten Pfannen ist ein durchaus verwerfliches und verschwenderisches Verfahren.

b. Hohe, weite und undichte Pfannenmäntel leisten wenig mehr als offene Pfannen, weil eine grosse Oberfläche zu sehr der Abkühlung durch die Luft ausgesetzt ist und weil der Zutritt der Luft in den Dampfraum sehr unvollständig abgehalten wird.

c. Niedrige und möglichst eng zusammengezogene, dabei sorgfältig gearbeitete und dicht verschliessbare Pfannenmäntel sind die vorzüglichsten Pfannenbedeckungen, insofern die in den Pfannen vorzunehmenden Arbeiten einen luft- und dampfdichten Verschluss nicht gestatten. Die Fugen sind mit Dampfleisten zu versehen. Als Zugänge zum Innern der Pfanne haben die dichter schliessenden Schiebethüren vor den Luken oder Läden, welche aufgeklappt werden, den Vorzug.

d. Für die Dampfesse ist vorzugsweise die cylindrische (kreisrunde), oder sonst die parallelepipedische (im Durchschnitt quadratische) Gestalt zu wählen. Wo die Dampfschlotte aus dem Dampfmantel aufsteigt, muss dieselbe mit einem Schieber versehen werden, um die Grösse der Ausströmöffnung für die verschiedenen Arbeiten in der Pfanne reguliren zu können. Je höher die Schlotte sein kann, desto vollständiger wird ihre Wirkung sein und desto mehr kann die Ausströmung für die Dämpfe verengt werden. Am grössten wird der Effect der Dampfschlotten dann sein, wenn sie als ein besonderer Canal in die Feueresse gelegt und bis zu deren Höhe fortgeführt wird. — Zwei Dampfessen über einen und denselben Dampfmantel aufzustellen, ist ein sehr tadelnswerthes Verfahren, welches die Abkühlung des Dampfraumes durch die in eine von diesen Schlotten einfallende atmosphärische Luft zur nothwendigen Folge hat.

e. Die Einführung erhitzter Luft in den Dampfraum (mittelst weiter gusseiserner Röhren, welche längs der Herdsohle der Pfannen fortgeführt werden und mittelst eines knieartig gebogenen Ansatzes über dem Pfannenbord unter der Manteldecke und über dem Sohlenspiegel in der Pfanne ausmünden) ist ein höchst empfehlenswerthes Mittel zur Beförderung der Dampfbildung und zur Erhöhung der Dampfsättigungs-

Capacität des Dampfraumes. Das Einströmen der kalten atmosphärischen Luft in den Dampfraum und alle die daraus entspringenden höchst nachtheiligen Folgen werden dadurch selbst dann beseitigt, wenn ein zu rascher Abzug der Dämpfe stattfinden sollte. Wo das Verfahren erfolglos versucht worden ist, sind ganz zuverlässig Umstände eingetreten, durch welche die Wirkung der Heizröhren verhindert worden ist. Das Zerspringen und Aufreissen der Röhren, undichte Verbindungen derselben, selbst zufällige Verstopfungen bei zu engem Durchmesser, sind dahin zu zählen.

f. Eine gut eingerichtete Dampfesse ist der Anbringung eines Ventilators zum Ansaugen der Dämpfe weit vorzuziehen. Der Ventilator würde sogar bei einem nicht gut schliessenden Dampfmantel eine sehr nachtheilige Wirkung hervorbringen und das Hinzuströmen der atmosphärischen Luft zum Dampfraume befördern. Die Anwendung des Ventilators ohne gleichzeitige Zuführung von erhitzter Luft wird immer mehr Nachtheile gewähren, als sich Vortheile davon erwarten lassen.

g. Da ein träger Abzug der Dämpfe den Process der Verdampfung sehr erschwert, so wird der Nutzen, welchen die Anwendung der Dämpfe für Salzsiede- und Salztrockenpfannen gewährt, problematisch. Die Erfahrung wird darüber entscheiden müssen, ob der Gewinn an Wärme, welcher aus der immer nur unvollständigen Condensirung der Dämpfe entspringt, durch den Verlust an Brennmaterial ganz oder theilweise aufgewogen wird, dass das lange Verweilen der Dämpfe im Dampfraume und in den unmittelbar mit demselben zusammenhängenden Räumen die Dampfbildung verhindert oder doch nicht im Verhältniss mit dem aufgewendeten Brennmaterial steht.

h. Die Manteldecke zum Ablecken und zum vorläufigen Trocknen des aus den Siedepfannen ausgeschlagenen Salzes zu benutzen, ist ein fehlerhaftes Verfahren, weil die Wandung des Mantels die Wärme zum Verdampfen des Wassergehaltes des Salzes hergeben muss, also selbst dadurch abgekühlt wird und diese Temperaturverminderung auf den Dampfraum überträgt. Das an sich lobenswerthe Bemühen, die angeblich verloren gehende Wärme nebenher zu benutzen, darf die Betrachtung nicht ausschliessen, ob einer solchen Benutzung nicht die Verminderung des Effects, welche durch den Siedeprocess erreicht werden soll, in dem Grade entgegen steht, dass die Vortheile, welche aus der Benutzung der unausweichlich verloren gehenden Wärme wirklich erlangt werden, durch den aus dieser Benutzung entspringenden Mehraufwand an Brennmaterial wieder vernichtet werden.

Die Stärke der Dampfentbindung, nämlich die Menge des in einer bestimmten Zeit aus einer Salzauflösung sich entwickelnden Dämpfe, ist eine Function von dem Luftdruck, von der Temperatur, in welche die Flüssigkeit versetzt wird, und von der Grösse des Gefässes, durch welche die Zuführung der Wärme zur Flüssigkeit stattfindet. Die Temperatur erreicht ihr Maximum bei dem von der Grösse des Druckes abhängigen Siedepunkt der Flüssigkeit, und sobald dieser eingetreten ist, findet eine weitere Erhöhung der Temperatur nicht statt. Der Dampf verlässt die Salzsolution aber mit derjenigen Temperatur, welche der obersten Schicht der Flüssigkeit zukommt, bei dem Sieden im verdünnten Raume also mit einer ungleich geringeren Temperatur als bei dem gewöhnlichen Luftdruck, bei welchem der Process des Salzsiedens ausgeübt wird. Indem der Dampf die Flüssigkeit verlässt

und in den Dampfraum gelangt, muss er nothwendig die Temperatur desselben annehmen, und die Menge des aus dem schon gebildeten Dampf sich wieder ausscheidenden und auf den Soolenspiegel zurückfallenden Wassers wird von der Temperatur des Dampfraumes, sowie von der relativen Dampfsättigung in demselben abhängig sein. Bei einem schlecht eingerichteten Dampfmantel gelangt also der grösste Theil des schon gebildeten Wasserdampfes gar nicht bis in die Dampfschlotte, weil er bei der vorhandenen niedrigern Temperatur nicht mehr bestehen kann, sondern er wird schon früher condensirt, und das condensirte Wasser muss zum zweiten, dritten u. s. f. Mal in Dampf verwandelt werden. Diese einfache Betrachtung ist von ausserordentlicher Wichtigkeit für die Praxis, indem daraus hervorgeht, dass der Siedeprocess seine wesentlichste Verbesserung von der Einrichtung zweckmässiger Pfannenmäntel zu erwarten hat. Mit diesem aus der Condensirung der bereits erzeugten Wasserdämpfe entspringenden grossen Hinderniss hat die Siedung in luft- und dampfdichten Räumen nicht zu kämpfen, weil die Dämpfe sogleich bei ihrem Entstehen in der Vorlage verdichtet oder durch die Luftpumpe entfernt werden. Die grossen Vortheile, die sich bei der Siedung im verdünnten oder in dem sogenannten luftleeren Raume durch eine bedeutende Ersparung an Brennmaterial zuverlässig erwarten lassen, wenn die praktischen Schwierigkeiten in der Anwendung der hermetisch verschlossenen Siedepfannen und in der augenblicklichen Entfernung der sich bildenden Dämpfe nur überwunden werden könnten, werden daher nicht in der Verminderung des Luftdruckes, nicht in der Erniedrigung des Siedepunktes der Flüssigkeit, sondern, — ausser in der Beschleunigung des Processes, — vorzüglich darin zu suchen sein, dass der schon erzeugte Wasserdampf nicht zum grössten Theil wieder zersetzt wird und zu wiederholten Malen wieder in Dampf umgeändert werden muss.

Jede Siedungseinrichtung besteht aus dem Verbrennungsraum (Rostfläche) und aus dem Heizraum oder dem Raume, in welchem die Flamme zwischen den Wandungen des Ofens und denen der Pfanne eingeengt wird, um sich nicht nach allen Seiten nutzlos ausbreiten zu können. Die mehr oder weniger horizontale Fläche, durch welche der Heizraum nach unten, also dem Pfannenboden zugewendet, begrenzt ist, wird der Herd oder die Herdsohle genannt. Der Verbrennungsraum ist in der Regel ein Theil des Heizraums, indem nur selten die Vorrichtung so getroffen ist, dass der Verbrennungsraum von dem Pfannenboden zurück und nicht unmittelbar unter demselben liegt. Bei Pfannen von grossen Dimensionen (von grosser Länge) pflegt man die Rostfläche so weit als möglich in den Verbrennungsraum hinein zu rücken, damit die Flamme der Mitte der Pfanne näher gebracht wird. Immer liegt die Rostfläche tiefer als die Herdsohle, um das Brennmaterial zusammenzuhalten, so dass die Flamme vom Roste durch die sogenannte Feuerbrücke in den Heizraum aufsteigt. Erst in der neueren Zeit hat man angefangen, die Flamme auch nach oben durch ein Gewölbe über der Rostfläche zu begrenzen und durch das Gewölbe zugleich den Pfannenboden gegen die unmittelbare Einwirkung der vom Roste sich erhebenden Stichflamme zu schützen. Die Ueberwölbung ist bei allen Arten der Luftzuführung, bei welchen die Luft über das Brennmaterial hinweg geleitet werden soll, nothwendig. Tritt die Nahrungsluft nur allein unter dem Roste an das Brennmaterial, so hat man es bis jetzt noch nicht nöthig gefunden, die Rostfläche zu überwölben.

Die Oeffnung, aus welcher die glühenden Gase, welche einen Theil ihrer Wärme an den Pfannenboden abgegeben hatten, aus dem Heizraume, austreten, um unmittelbar oder nachdem sie vorher noch zu anderen Heizvorrichtungen benutzt worden sind, in die Esse zu gelangen, heisst die Fuchsöffnung. Da die Pfanne unmittelbar über dem Heizraume hängt und nur mit ihren untern Seitenkanten auf der Umfassungsmauer ruht, welche den Heizraum ringsum begrenzt, so würde der Pfannenboden, wenigstens bei grossen Pfannen, schon bei ganz leeren Pfannen, durch sein eigenes Gewicht einsinken, bei gefüllten Pfannen aber jeder Stabilität entbehren. Der Pfannenboden wird daher durch (gusseiserne, gemauerte oder aus Werksteinen bestehende) Pfeiler getragen, welche mit ihrem untern Ende auf der Herdsohle aufstehen und mit ihrem oberen Ende die Pfanne unterstützen. Die Länge dieser Pfeiler oder Träger richtet sich nach der Entfernung der Herdsohle vom Pfannenboden. Ist die Einrichtung getroffen, dass dem Flammenzuge vom Rost zu den Fuchsöffnungen eine bestimmte Richtung zugetheilt wird, so vertreten die Mauern, durch welche die Züge oder Heizcanäle gebildet werden, die Stelle der Pfeiler oder Pfannenträger. Bei sehr grossen Pfannen, die grosse Rosträume erfordern, würde der über der Rostfläche liegende Theil des Pfannenbodens keine Unterstützung durch Pfeiler erhalten können. Dieser Theil der Pfanne wird dann durch eine Art von Hängewerk, nämlich durch eiserne Stangen, die oben mit dem Gebälk des Siedehauses in Verbindung stehen, oder in einer andern Weise festgehalten werden und unten in den Pfannenboden eingreifen, getragen. Solche Pfannenunterstützungen findet man indess nur noch auf Salinen, wo der Siedebetrieb in grossen Pfannen bei gewöhnlicher Rostfeuerung und ohne bestimmte Flammenzüge ausgeübt wird.

Ueber die zweckmässigste Art der Führung des Flammenzuges sind die Ansichten der praktischen Salinisten getheilt. Einigen scheint es vortheilhafter zu sein, dem Heizraume eine Höhe von 5—6 Fuss in der Mittellinie des Pfannenbodens zuzutheilen und die Herdsohle nach den Umfassungswänden des Raumes, also nach den unteren Kanten des Pfannenbodens zu ansteigen zu lassen, so dass die Flamme aus dem weiten Heizraume nicht mit grosser Geschwindigkeit abzieht und unmittelbar von unten oder von der Herdsohle aufsteigend gegen den Pfannenboden wirkt. Andere halten es für eine zweckmässigere Benutzung des Flammenstroms, wenn der Heizraum möglichst niedrig eingerichtet und verengt ist, dabei aber der Flamme eine bestimmte Richtung vorgeschrieben wird, so dass sie mit grösserer Geschwindigkeit aus dem Rostraume bis zu den Fuchsöffnungen gelangt. Für beide Ansichten lassen sich theoretische Gründe auffinden; vergleichende Versuche sind nicht angestellt, wenigstens nicht aufbewahrt. Was sich mit einiger Wahrscheinlichkeit zur Rechtfertigung beider Einrichtungen anführen lässt, besteht darin, dass bei einem ununterbrochen fortgesetzten Siedebetriebe die Feuerung mit stehendem Flammenzuge (mit offenem Feuer) vortheilhafter sein wird, dass aber bei einem durch die Reinigungsarbeiten und durch die Beschaffenheit der Mutterlauge häufig gestörten und unterbrochenen Betriebe die Feuerung mit streichenden Flammenzügen den Vorzug zu haben scheint, um die bei der Unterbrechung des Betriebes erkaltenden grössern Räume nicht immer wieder bis zur Temperatur des Glühens er-

hitzen zu dürfen. Eine sehr geringe Entfernung der Herdsohle vom Pfannenboden dürfte jedoch immer den Nachtheil herbeiführen, dass dem Gasstrome eine sehr grosse Geschwindigkeit zugetheilt werden muss, so dass die Flamme den Pfannenboden nur sehr kurze Zeit berühren, also auch nur eine geringe Quantität Wärme an denselben absetzen kann. Es scheint, dass man in der Höhe der Profile der Flammenzüge die alleräusserste Grenze erreicht hat und dass eine geringere Geschwindigkeit des Flammenzuges vortheilhaft sein würde, besonders da das gänzliche Abziehen des Flammenstromes aus dem Heizraume doch immer durch die Grösse der Fuchsöffnung regulirt werden muss. Die streichende Flammenfeuerung wird gegen die stehende immer den Nachtheil behalten, dass bei der grossen Geschwindigkeit des Flammenzuges die unteren, der Herdsohle zugekehrten Gasschichten keine Gelegenheit erhalten, ihre Wärme an den Pfannenboden abzusetzen. Ohne Zweifel ist der daraus entstehende nutzbare Wärmeverlust nicht unbedeutend.

Bei der streichenden Flammenzugführung unterscheidet man Strahlenherde und Circulirherde, je nachdem sich die Flamme vom Verbrennungsraume (Rostfläche) aus fächerartig, nämlich in Strahlen, nach den den Heizraum begrenzenden Umfassungswänden verbreitet, oder in Heizcanälen unter der Fläche des Pfannenbodens fortgeführt wird. Die allgemeinere Ansicht hat sich jetzt für die Circulirherde ausgesprochen, indem die Strahlenherde einen grösseren Aufwand an Brennmaterial herbeiführen sollen.

Welche Einrichtung den Flammenzügen auch gegeben wird, so kommt es doch immer darauf an, den bezweckten Effect durch das Verbrennen des Brennmaterials vollständig zu erreichen. Diess kann nur durch das richtige Verhältniss der Rostfläche zur Pfannenbodenfläche geschehen, und es ist einleuchtend, dass bei zu kleinen Rosträumen der Fall eintreten wird, dass die Soole die Siedehitze nicht erreicht. Eine Ermässigung der Temperatur, wenn die in der Pfanne vorzunehmenden Arbeiten eine solche nothwendig machen, wird leicht durch Verminderung des Flammenzuges, sei es durch verminderten Zutritt der atmosphärischen Luft, oder — zweckmässiger — durch Verkleinerung der Fuchsöffnung zu erlangen sein. Wäre aber auch diess Verhältniss durch die Erfahrung richtig bestimmt, so würde doch der volle Effect des Brennmaterials nicht erreicht werden können, sobald eine unvollständige Verbrennung desselben eintritt. Diess wird der Fall sein bei verstopften Rosträumen durch Schlackenbildung für solche Materialien, welche beim Verbrennen viel Asche hinterlassen, die zur Verschlackung (Verglasung) geneigt ist; ferner bei einem unrichtigen Verhältniss der Fuchsöffnung zu den Rostfugen, und bei den dicht auf einander liegenden Brennmaterialien (also mit Ausnahme des Holzes, bei welchem dieser Fall nicht vorkommt) durch die zu hoch über einander liegende Masse des Brennstoffs, wodurch der Zutritt der Luft verhindert wird. Die Verstärkung des Zuges durch Vergrösserung der Fuchsöffnung bringt in den beiden letzten Fällen nur eine noch grössere Abkühlung des Herdraumes hervor. Wenn aber auch das glühende Gas mit voller Flamme aus dem Verbrennungsraum in den Heizraum oder in die Flammenzüge tritt, so wird doch bei hoch übereinander liegendem Brennmaterial eine unvollkommene Zersetzung desselben stattfinden können, wenn die atmosphärische Luft nicht in zureichender Menge durch die Rostfugen an das Brennmaterial zu treten vermag. Ein verstärktes Hinzutreten wird dann zwar die vollständige Verbrennung bewirken,

aber auch durch den Ueberschuss wieder eine Abkühlung bewirken können, weil dieser Ueberschuss auf Unkosten der aus dem Brennmaterial sich entwickelnden Hitze bis zur Temperatur der Glühhitze erhöht werden muss. Das Ausströmen von Rauch aus den Essenmündungen ist jederzeit ein Beweis der unvollkommenen Verbrennung, wobei es an atmosphärischer Luft zur vollständigen Zerlegung des Brennstoffs gefehlt hat. Der Rauch wird daher vorzugsweise bei jeder Abkühlung des Herdes durch Eintragen von frischem Brennmaterial zum Vorschein kommen. Dagegen ist das Ausbleiben der Rauchentwickelung keineswegs ein Beweis dafür, dass die Verbrennung unter den günstigsten Umständen erfolgt, weil dadurch der mögliche und immer sehr wahrscheinliche Ueberschuss von atmosphärischer Luft nicht angedeutet wird. Könnte der Verbrennungsprocess ganz vollkommen geleitet werden, so muss, wie sich von selbst versteht, niemals Rauch, also ganz unzersetztes Brennmaterial, den Feueressen entströmen, aber die Verbrennungsprodukte müssen auch keine unzerlegte atmosphärische Luft mehr enthalten, sondern die sich entwickelnden glühenden Gase sollten nur aus Kohlensäure, aus dem beim Verbrennen sich bildenden Wassergas und aus Stickgas bestehen, welches mit dem verwendeten Sauerstoffgas in der atmosphärischen Luft verbunden war. Wenn auch der Verbrennungsprocess schwerlich jemals in dieser Vollkommenheit stattfinden wird, so muss doch das Bestreben dahin gerichtet sein, einem solchen Verbrennungserfolge sich zu nähern. Ist schon der Process, bei welchem entweder Kohlenoxydgas oder auch unzerlegtes Sauerstoffgas unter den Verbrennungsprodukten angetroffen wird, ein mangelhafter und unvollkommener, so ist es derjenige in einem weit höheren Grade, bei welchem sowohl Kohlenoxydgas, als Sauerstoffgas einen Gemengtheil der Glühgase ausmachen, weil ein solcher Erfolg den Beweis giebt, dass die zum vollständigen Verbrennen erforderliche Temperatur nicht vorhanden war.

Man ist jetzt zu der Ueberzeugung gelangt, dass es höchst schwierig, vielleicht gar nicht ausführbar ist, ein vollständiges Verbrennen des Brennmaterials auf den Rosten dadurch zu bewirken, dass man die Luftzuführung auf das Hinzutreten der Luft unter den Rost beschränkt, weil bei einer solchen Einrichtung immer eine unvollkommene Zerlegung des Brennmaterials unvermeidlich bleibt, insofern die Luft nicht in einem solchen Uebermaasse zugeführt wird, dass dadurch das entgegengesetzte Uebel, nämlich eine starke Abkühlung veranlasst wird, die zuletzt wieder die Folge haben wird, dass, ungeachtet alles Ueberschusses an atmosphärischer Luft, dennoch eine Umänderung alles Kohlenoxydgases in Kohlensäure nicht erfolgen kann. Wesentlich vervollkommnet wird die gewöhnliche Rostfeuerung allerdings dadurch, dass man zwei unter einander liegende Roste (Brennrost und Gluthrost) anwendet, oder dass man sich der schräge liegenden Roste mit horizontalen Flächen (Treppenrost) bedient, oder dass man auf irgend eine einfache Weise die atmosphärische Luft, ehe sie unter den Rost tritt, stark erhitzt, oder endlich, dass man die Luft nicht unter den Rost, sondern an die Oberfläche des auf dem Roste liegenden Brennmaterials treten lässt (Pultfeuerung). Durch alle diese Mittel lässt sich indess die Ueberzeugung von der vollständigen Verbrennung des Brennstoffs nicht gewonnen.

Durch den Gluthrost wird eigentlich bezweckt, das durch den Brennrost hindurchfallende, noch nicht vollständig verbrannte Brennmaterial

zu verbrennen; es dient aber diese Einrichtung auch zugleich dazu, die Verbrennung auf dem Brennroste lebhafter zu bewirken, weil die kalte atmosphärische Luft, indem sie zuerst durch den Gluthrost tritt, zugleich erhitzt wird. — Bei der Anwendung der erhitzten atmosphärischen Luft wird der Raum unter dem Rost (Aschenfall) abgeschlossen, so dass kalte Luft nicht unter die Rostfläche treten kann, welcher vielmehr erhitzte Luft durch gusseiserne Röhren zugeführt wird, die im Aschenfall ausmünden, mit ihrem entgegengesetzten offenen Ende die atmosphärische Luft ansaugen, deren Erhitzung dadurch bewirkt wird, dass die Röhren in oder über der Herdsohle fortgeleitet werden. Man will durch diese Einrichtung grosse Vortheile durch das schnellere Verbrennen des Brennstoffs auf dem Roste erlangt haben, obgleich die Erhitzung der Luft nur durch eine eben so starke Temperaturerniedrigung der Herdsohle bewirkt werden kann. — Die treppenförmigen Roste sind für alle dicht liegenden Brennmaterialien, besonders für zerkleinerte Stein- und Braunkohlen und für Steinkohlengrus, eine ganz vortreffliche Einrichtung, weil sie den Zutritt der Luft erleichtern und das dichte Anlagern des Materials verhindern. Die Neigung dieser Roste gegen den Horizont kann nach der Beschaffenheit des Brennmaterials leicht abgeändert werden. Der Zustand des Rostes lässt sich in jedem Augenblick übersehen, und bei Verstopfungen kann eine Nachhülfe sogleich eintreten. Statt der Roststäbe bedient man sich der horizontal liegenden oder sehr wenig gegen den Horizont geneigten schmalen Platten, von denen die obere die Asche immer auf die zunächst darunter liegende abschüttet, so dass alle sich bildende Asche zuletzt auf der untersten Rostplatte, oder auf einen mit dem schrägen Treppenrost verbundenen schmalen horizontalen Rost von gewöhnlicher Einrichtung liegen bleibt und leicht entfernt werden kann. — Die Pultfeuerung ist nur für Holz, oder für Brennmaterial, welches in groben Stücken angewendet wird, geeignet, nicht aber für zerkleinerte Brennstoffe, welche den Luftzug verhindern. Für den ersten Fall scheint sie von vorzüglicher Wirkung zu sein. Der Verbrennungsraum muss bei der Pultfeuerung überwölbt sein, um der Flamme die Richtung anzuweisen.

Bei allen bekannten Feuerungseinrichtungen wird sich ein vollständiges Verbrennen des Brennmaterials nicht bewirken lassen. Bei der Pultfeuerung kann zwar die Bildung des Kohlenoxydgases dadurch verhindert werden, dass das Nachtragen des Brennstoffs ohne alle Störung des Verbrennungsprocesses nach Massgabe der stattfindenden Verbrennung häufig wiederholt wird, so dass das Brennmaterial niemals eine dicke Ablagerung auf den Roststäben bildet; allein die zu starke Zuströmung der atmosphärischen Luft ist nicht mit gleicher Zuverlässigkeit zu vermeiden. Bei allen andern Verbrennungsvorrichtungen wird es, um durch das häufige Nachfüllen des verbrennenden Materials nicht eine zu starke Abkühlung herbeizuführen, kaum verhindert werden können, die Rostfläche mit einer grossen Menge von Brennmaterial zu bedecken, welches dann beim Verbrennen ganz andere Produkte liefert, als wenn die Verbrennung schon stark fortgeschritten ist und sich dadurch eine niedrige Schicht des Brennstoffs gebildet hat. Das Brennmaterial wird daher mit einem ungleich geringeren Effect verbrennen, als es bei der vollständigen Verbrennung zu leisten fähig wäre; es ist deshalb eine Vorrichtung nothwendig, durch welche die atmosphärische Luft an die über dem Rost sich erhebende Flamme

tritt, um das Kohlenoxydgas vollständig zu verbrennen. Zu diesem Zwecke ist es nothwendig, die Flamme über dem Rost durch ein Gewölbe einzuengen und die hinzuzuführende atmosphärische Luft vorher möglichst stark zu erhitzen. Beide Massregeln sind durchaus nothwendig, um die Temperatur nicht so tief sinken zu lassen, dass die Verbrennungen des Kohlenoxydgases nicht mehr erfolgen kann, und dadurch nicht einen Erfolg herbeizuführen, der dem bezweckten ganz entgegen sein würde. Die Zuführung der erhitzten atmosphärischen Luft kann in vielfacher Art bewerkstelligt werden, immer bleibt es aber nothwendig, die Menge der hinzutretenden Luft nach dem Bedürfniss zu reguliren.

Siedungsvorrichtungen, deren Roste mit Luftzuführung unter und über dem Roste versehen sind, sollten daher eine allgemeine Anwendung finden. Man kann diese Vorrichtungen mit demselben Recht Gasfeuerungen nennen, mit welchem man diesen Namen solchen Einrichtungen beilegt, bei denen man sich statt des Rostes der Oefen bedient, in welchen das Brennmaterial unvollkommen verbrannt und die vollständige Verbrennung der aus den Ofenmündungen entweichenden Verbrennungsprodukte durch Zuführung von erhitzter atmosphärischer Luft bewirkt wird. Die Oefen würden vor den Rosten nur den Vortheil darbieten, dass durch das Nachfüllen des Brennmaterials keine oder doch eine weniger häufige Störung des regelmässigen Verbrennungsprocesses eintritt und dass in den Oefen Brennmaterialien angewendet werden können, die sich (mit Ausnahme der Treppenroste) auf den Rosten nicht gut verbrennen lassen, weil sie durch die Rostfugen hindurchfallen oder durch starkes Aufschütten den Luftzug gänzlich verhindern würden. Solche Materialien können jedoch in den Oefen nur mit Anwendung eines Gebläses vortheilhaft verwendet werden, weil sie, wenn die Verbrennung bei einem natürlichen Luftzuge unter dem Roste geschehen soll, die Rostfugen ebenfalls verstopfen. Da sich die Zuführung der erhitzten atmosphärischen Luft zu den aus der Ofenmündung entweichenden Brenngasen, sowie die Verbrennung beider Luftströme in dem Gewölbe unter der Pfanne leichter und vollständiger reguliren lassen, als es bei der Rostfeuerung ausführbar ist, so scheint der sogenannte Gasofen wohl den Vorzug vor den Rosten zu verdienen, obgleich er in der Wirklichkeit nichts anderes ist, als ein sehr tief liegender, mit Brennmaterial hoch aufgefüllter Rost mit einer nach oben stark zusammengezogenen Ausströmöffnung. — Sehr verschieden davon sind diejenigen Gasöfen, in welchen das Gas für mehrere Siedepfannen bereitet und zu den verschiedenen Pfannen mittelst Röhren hingeleitet werden soll, um dort mit Hülfe der zuzuführenden erhitzten Luft verbrannt zu werden. Solche Vorrichtungen sind nicht zu empfehlen, weil der grösste Theil der in den Oefen entwikkelten Hitze verloren geht und erst besondere Heizvorrichtungen nothwendig werden, um die erkalteten Brenngase, ehe sie zur Verbrennung gelangen, wieder zu erhitzen.

Glaubt man durch zweckmässig gewählte Verbrennungsvorrichtungen die vollkommenste Zersetzung des Brennmaterials eingeleitet und durch den gewählten Flammenofen für die möglichst grösste Benutzung der entwickelnden Wärme gesorgt zu haben, so ist noch zu prüfen, durch welche Umstände etwa ein Wärmeverlust durch die Siedungsvorrichtungen oder durch den Process des Siedens selbst veranlasst werden könnte. Als eine reiche Quelle eines solchen Verlustes zeigt

sich sogleich die nicht zu vermeidende hohe Temperatur, mit welcher die unter der Siedepfanne benutzten Glühgase durch die Feueressen ihren Abzug nehmen. Der daraus entspringende Wärmeverlust wird um so grösser sein, je schneller die Gase durch verstärkten Zug aus dem Heizraume entfernt werden, oder je weniger Gelegenheit ihnen dargeboten wird, die Wärme an die Bodenfläche der Pfannen abzusetzen. Der Nutzeffect des Brennmaterials wird daher durch mangelhafte Flammenführung unter den Pfannen in einem hohen Grade vermindert. Aber auch abgesehen von diesem, durch fehlerhafte Einrichtungen veranlassten Wärmeverlust, wird noch immer ein bedeutender Verlust dadurch entstehen, dass die Gase nothwendig mit einer hohen Temperatur in die Esse gelangen müssen, um in derselben schnell aufsteigen zu können und das Nachrücken der ihnen folgenden Luftschichten nicht zu verhindern. Hohe Essen befördern das Aufsteigen der elastischen Flüssigkeiten, denen ein geringeres specifisches Gewicht zukommt, als der atmosphärischen Luft. Deshalb werden die höheren Essen auch jederzeit den Vorzug vor den niedrigeren behalten, jedoch nur aus dem Grunde, weil sie eine Verringerung der Fuchsöffnung zulässig machen. Wären die Einrichtungen so getroffen, dass bei einem fehlerhaften Flammenzuge unter der Pfanne und bei hohen Essen dieselbe Fuchsöffnung nöthig wäre, als bei einem gut gewählten Flammenzuge und niedrigen Essen, so würde die grössere Höhe der Esse nur ein kostbares Mittel sein, den ungünstigen Erfolg einer fehlerhaften Flammenführung zu verbessern, welches aber ohne einen grösseren Aufwand an Brennmaterial niemals geschehen kann.

Für den Process des Versiedens der Salzsoole sollen die Einrichtungen so getroffen sein, dass durch das Verbrennen des Brennmaterials eine Temperatur hervorgebracht wird, bei welcher die Soole nöthigenfalls ohne Unterbrechung in der Siedehitze erhalten werden kann. Um diese Wirkung herbeizuführen, würden die Glühgase, wenn die vollständige Benutzung ihres Wärmegehaltes möglich wäre, so lange in dem Heizraume verweilen müssen, bis sie durch Wärmemittheilung zu einer Temperatur hinabgesunken sind, bei welcher sie unfähig werden, die Soole durch Wärmeleitung bis zur Temperatur des Siedepunktes zu erheben oder darin zu erhalten. Eine so vollständige Benutzung ist unmöglich, weil die benutzten Gase nicht augenblicklich entfernt und durch Gase von höherer Temperatur ersetzt werden können. Je langsamer dieser Wechsel der Gase von verschiedenen Temperaturen zur Hervorbringung der begehrten Wirkung (den man den Feuerzug nennt) eintreten kann, desto vollkommener werden die getroffenen Einrichtungen sein. Hätten sie aber auch die grösste Vollkommenheit erreicht, so würden die benutzten Gase immer noch mit einer so hohen Temperatur aus dem Heizraume entfernt werden müssen, dass man sie zu Zwecken benutzen kann, für welche eine geringere Wirkung hinsichtlich der Temperaturerhöhung ausreicht. Diese Art der Verwendung der bereits benutzten Gase ist es, was man die Benutzung der verloren gehenden Wärme nennt und worauf man gewöhnlich einen grossen Werth legt. Berücksichtigt man aber, dass, wenigstens unter der gemachten Voraussetzung der zweckmässigsten und vollkommensten Benutzung der Glühgase unter der Siedepfanne, die Temperatur und die Geschwindigkeit der abziehenden Gase gerade so und keine andere sein müssen, und dass jede weitere Benutzung eine wesentliche Aenderung in der Geschwindigkeit, mit welcher die Gase ab-

ziehen, hervorbringen wird, so ist der aus der Benutzung der verloren gehenden Wärme entspringende Nutzen nothwendig darauf berechnet, dass die Glühgase, nachdem sie für den Hauptzweck benutzt worden sind, mit einer höheren Temperatur und Geschwindigkeit entlassen werden, als es bei der vollkommensten Einrichtung der Fall sein sollte. Jene Vollkommenheit der Einrichtungen wird sich vielleicht niemals erreichen lassen, und deshalb bleibt die Benutzung der abziehenden Glühgase immer vortheilhaft; indess darf man sich dabei nicht täuschen und die Wirkungen von der Benutzung unter die Siedepfanne verwendeten Gase nicht als einen reinen Gewinn ansehen. Um diese Wirkung hervorzubringen, wird nothwendig eine grössere Menge von Brennmaterial verbrannt werden müssen, als erforderlich sein würde, wenn die Gase unmittelbar in der Esse ihren Abzug fänden. Die Wirkungen werden also zum grössten Theil auf Unkosten des bei den Siedepfannen zu erreichenden Effectes hervorgebracht. Es tritt hier etwa dasselbe Verhältniss — wenn gleich aus sehr verschiedenen Gründen — ein, welches bei der Benutzung der latenten Wärme der Wasserdämpfe oben erörtert worden ist.

Man wendet übrigens die unter der Siedepfanne benutzten und aus der Fuchsöffnung entweichenden Gase bald zur Erwärmung von Soole, also zum Vorwärmen derselben, bald zum vollständigen Aussoggen der Mutterlauge, gewöhnlich aber und sehr allgemein zum Trocknen des Salzes unter verschiedenartigen Modificationen an.

Verschieden von der eben erwähnten Benutzung der verloren gehenden Wärme der Gase sind die Vorkehrungen, welche zur Verminderung des Wärmeverlustes unter der Pfanne und in derselben getroffen werden. Indem die glühenden Gase, welche aus dem Verbrennungsraume aufsteigen, ihre Wärme an die Bodenfläche abgeben, werden sie dieselbe auch an die Herdsohle und an die ganze Mauerung absetzen, welche das Fundament und die Umfassungswände der Siedevorrichtung bilden. Um diesen Wärmeverlust, — welcher der Pfanne nur zu einem geringen Theil durch Strahlung wieder zu gute kommt, — zu vermindern, wird besonders zu den Herdsohlen eine Masse angewendet werden müssen, die als ein schlechter Wärmeleiter bekannt ist, indem der Verlust an Wärme durch die Mauerungen, vorzüglich durch die Wärmeleitung, herbeigeführt wird. Zu den Herdsohlen bedient man sich des mit Asche gemengten Lehms, indem ein schlechterer Wärmeleiter bis jetzt nicht bekannt ist. Von grosser Wichtigkeit ist es sodann, die Fundamentmauerung von dem Erdboden durch eine mit schlechten Wärmeleitern anzufüllende Schicht möglichst zu isoliren. Als Material zur Ausfüllung wird man sich zerschlagener, fester Ziegelsteinbrocken mit Erfolg bedienen können.

Eine nicht unbedeutende Quelle des Wärmeverlustes sind die Seitenwände oder die Borden der Pfannen, welche gewöhnlich ganz frei über der Fundamentmauer der Pfanne hervorstehen und daher Wärme an die umgebenden Luftschichten absetzen. Es giebt im Allgemeinen zwei Mittel, um diesen Wärmeverlust zu vermindern. Das eine und das wirksamste besteht in der Anwendung hölzerner Pfannenborde, indem bekanntlich das Holz ein ungleich schlechterer Wärmeleiter ist als Eisenblech. Ueber die Einrichtung der hölzernen Pfannenborde ist auf den schätzbaren Aufsatz des Herrn v. Unger zu verweisen. Das zweite Mittel, das gewöhnlichere, gewährt die Bildung einer Luftschicht zwischen den eisernen Pfannenborden und einer durch schräg aufgestellte

Ziegel gebildeten Mauer, mit welcher die Seitenwände der Pfannen umgeben werden.

Welche Dimensionen der Länge und Breite der Pfannen die zweckmässigsten sind, ist eine Frage, deren Erörterung die praktischen Salinisten vielfältig beschäftigt hat und deren Beantwortung hier nicht versucht werden soll. Es würde kaum möglich sein, die vielen Verhältnisse zu generalisiren, welche bei einer solchen Untersuchung berücksichtigt werden müssen. Dagegen scheint man sich darüber geeinigt zu haben, dass auch in den grössten Pfannen ein höherer Soolenstand als der von 12, höchstens 15 Zollen, unvortheilhaft für die Wärmeleitung sein würde. — Ueber die Anfertigung der Siedepfannen aus Eisenblech sind nachzusehen: Dunker, in der Sammlung nützlicher Aufsätze und Nachrichten, die Baukunst betreffend. Berlin, 5. Jahrgang. Bd. I.; J. A. Bischof, im Archiv f. Bergbau und Hüttenwesen. XX. 191; ferner v. Moll's Ann. II. 393; dessen Jahrbücher, III. 100. — Gewöhnlich werden die Pfannen aus einfach aneinander genieteten Blechen angefertigt; zuweilen wendet man aber auch doppelt und dreifach übereinander liegende Bleche an, oder man bedient sich niedriger Blechkasten, deren aufgebogene Ränder nach unten gekehrt sind und dort durch Vernieten oder Verschrauben mit einander verbunden werden. Die Seitenwände der Pfanne lässt man zuweilen aus Holz, zuweilen aus Gusseisen bestehen.

Auf das Trocknen des Salzes wird in einigen Gegenden sehr geringe, in andern sehr grosse Sorgfalt verwendet. Fast alles Meersalz, sowie das Salz aus den Salzseen, wird nur an der Luft und demnächst allenfalls durch längeres Ablagern in den Magazinräumen getrocknet. Auch auf den Salinen in England wird das aus den Siedepfannen gezogene Salz nur aufgehäuft und durch Ablecken auf einer Bühnenvorrichtung zwischen je zwei Pfannen lufttrocken gemacht, worauf es der unvollkommenen Nachtrocknung in den Magazinen überlassen bleibt. Auf manchen Salinen, auf welchen grobkörniges Salz bereitet wird, begnügt man sich damit, das Salz in Spitzkörben oder in andern Gefässen ablecken zu lassen und es sodann unvollkommen getrocknet ins Magazin zu bringen, dessen Räume zum Theil durch Wärmeröhren erwärmt werden, welche die Wärme von den Glühgasen empfangen, die unter der Siedepfanne verwendet worden sind, und erst, nachdem sie die Circulation in den Wärmeröhren gemacht haben, in die Esse geleitet werden. Diess ist eine unvollkommene und unzureichende Art der Trocknung, weil die Wärme das in grossen Massen im Magazin aufgehäufte Salz nicht durchdringen kann. Aus dem unvollkommenen Trockenheitszustande, in welchem das Salz in die Magazine gelangt, ergiebt sich auch der Grund, weshalb das Salz durch langes Lagern einen Gewichtsverlust erleidet, statt dass das trockene Salz dadurch eine Zunahme des absoluten Gewichtes erfahren sollte. Das grobkörnige, auch allenfalls das Salz von mittlerem Korn, gestatten eine solche unvollkommene Trocknung; bei feinkörnigem Salz würden sich aber die Beschwerden des Publikums über mangelhafte Trocknung bald erheben.

In Ländern, deren Bewohner auf recht trockenes Salz einen grossen Werth legen, muss die Trocknung oft in dem Grade stattfinden, dass das Salz dadurch am äusseren Ansehen verliert und sich sogar ohne Trübung nicht mehr in reinem Wasser auflöst. Dieser Erfolg tritt dann ein, wenn die Siedesoole salzsaure Bittererde enthält, die einen

grossen Theil der Säure schon verliert und sich in basisches, unauflösliches Salz umändert, wenn das Siedesalz in einer stärkeren, als in der Wassersiedehitze getrocknet wird. In den gewölbten Trockenkammern, in welchen das Salz durch die unmittelbar in die Kammern hineingeleiteten glühenden Gase getrocknet wird, verliert das Salz, weil es durch das Einstampfen eine bestimmte Form erhält, und dann einer so starken Hitze ausgesetzt wird, dass es zusammensintert, sodann aber wieder zerschlagen werden muss, wenn es als loses Salz verpackt und versendet werden soll, sein schönes äusseres Ansehen, worauf aber das Publikum dort nicht den geringsten Werth legt, wogegen es für ein anders gewöhntes Publikum ganz unverkäuflich sein würde. Die Sinterung des Salzes in jenem Trockengewölbe, in der durch das Einstampfen erlangten conischen Gestalt, kann ohne eine Beimengung von schwefelsauren Salzen nicht erfolgen, von denen sich die mit alkalischer Basis, sowie das Bittersalz, nach dem Brennen (Trocknen) zwar noch in reinem Wasser ohne Trübung und Rückstand auflösen, nicht aber der Gyps, der dem Salze jederzeit beigemengt ist und welcher in der starken Darrhitze das Krystallwasser schon verliert und unauflöslich wird. Ein gleicher Erfolg tritt aber auch häufig bei dem Salze ein, welches auf eisernen Blechen auf den Trockenherden getrocknet wird, wenigstens für dasjenige, welches mit den Blechen in unmittelbare Berührung kommt.

Mit Bezug auf die schon oben gegebene Erörterung über das Trocknen des Salzes ist es einleuchtend, dass die Vorbereitungen des Salzes zum Trocknen nicht minder wesentlich sind, als die Trocknung selbst. Für das aus ganz reiner Soole gesottene Salz würde die Trocknung durch Ablagern an der atmosphärischen Luft schon genügen. Enthält die Soole aber, wie immer, zerfliessbare Salze, so wird das schnelle Trocknen des dazu nicht vorbereiteten Salzes nicht das Mittel sein, die Ursache des Zerfliessens des Salzes, selbst nachdem es einer starken Hitze ausgesetzt war, hinweg zu räumen. Alles zum Feuchtwerden an der Luft geneigte Salz muss daher vor dem Trocknen so viel als möglich von der anhängenden Mutterlauge befreit werden. Man bewirkt diess durch das Ablecken, bedient sich dazu aber sehr verschiedener Mittel. Das aus den Pfannen gezogene Salz auf Bühnen über den offenen Pfannen ablecken zu lassen, ist ein aus der Kindheit des Siedeprocesses vererbtes Verfahren, welches jetzt wohl nirgend mehr angetroffen werden wird. Das Ablecken auf Bühnen neben den Pfannen würde nur für sehr feine Soolen gebilligt werden; für unreine Soole ist es unzureichend, weil das Holz nicht lange genug liegen bleiben kann. Das Abtropfen in Spitzkörben lässt den Zweck unerreicht, wenn das Salz in denselben Körben, nachdem es zu tröpfeln kaum aufgehört hat, in die Trockenkammern gebracht und in den Körben getrocknet wird. Das in den Pfannen niedergefallene Salz in den Pfannen selbst während des Siedeprocesses dadurch abtropfen zu lassen, dass es an den Pfannenborden aufgehäuft wird, ist nicht blos ein unzureichendes, sondern auch ein den Siedeprocess störendes Verfahren. Das Abtropfen auf den Pfannenmantel ist ebenfalls nicht allein unzureichend und sogar nachtheilig, weil das Salz an den Rändern trocknet und in der Mitte der Masse feucht bleibt, sondern aus Gründen, die vorhin angegeben sind, ganz zu verwerfen. Das am mehrsten zu empfehlende Verfahren besteht darin, das Salz von Zeit zu Zeit und nach Massgabe des fortschreitenden Soggeprocesses auf

einer schwach gegen die Pfanne geneigten hölzernen Bühne, welche die Verlängerung des Pfannenbordes bildet, von demselben aber durch eine Schiebethüre abgeschlossen ist, aufzuhäufen, mit siedendheisser Soole aus der Pfanne stark zu tränken, diese in die Pfanne zurückfliessen zu lassen, das so behandelte Salz von der Bühne, so bald ein neuer Auszug aus der Pfanne vorgenommen werden soll, auf Tropfbühnen zu bringen, die mit Rinnen versehen sind, durch welche die Soole der Pfanne zurückgegeben werden kann, und das Ablagern auf den Tropfbühnen so lange als möglich stattfinden zu lassen, ehe das Salz dem eigentlichen Trocknungsprozess übergeben wird. Durch das lange Verweilen auf den Tropfbühnen wird das Salz am vollkommensten vorbereitet, und es bedarf dann nicht mehr der starken Trockenhitze, insofern nicht etwa die hervorgebrachte und durch das Publikum beliebte Weise des Dörrens des Salzes, in einer Temperatur, in welcher es zusammensintert, die Beibehaltung dieses Verfahrens nothwendig macht. Je mehr die räumlichen Verhältnisse in den Siedegebäuden die Ausdehnung der Tropfbühnen gestatten, desto vollständiger kann das Salz von der noch anhängenden und das Waschen oder Uebergiessen mit heisser Siedesoole fast ganz verdrängten Mutterlauge befreit werden.

Das Waschen des Salzes mit heisser Siedesohle auf den Auszugbühnen ist eine nicht genug zu empfehlende Vorbereitung für das Abtröpfeln, bei allen Soolen, die zerfliessliche Salze und organische Substanzen enthalten, durch welche das Salz gelb gefärbt wird. Je geringer die Temperatur ist, in welcher das Salz, nach erfolgtem Abtröpfeln, bei den vorhandenen Trocknungseinrichtungen getrocknet werden kann, desto grössere Sorgfalt sollte auf das Reinigen des Salzes durch Waschen verwendet werden, also die grösste in dem Fall, wenn das Salz gar nicht in erwärmten oder erhitzten Räumen getrocknet wird, sondern das Ablecken oder Abtröpfeln als die Trocknung selbst, und nicht als Vorbereitungsarbeit zum Trocknen, betrachtet wird.

Das Trocknen des Salzes wird entweder in Räumen, die zu diesem Zweck durch besondere Feuerungen erhitzt werden oder in Räumen verrichtet, zu deren Erwärmung man die von den Siedepfannen abziehenden Gase benutzt. Eine besondere Art der Trocknung ist die durch Dampf, bei welcher man gewöhnlich die Wasserdämpfe anwendet, die aus den Siedepfannen (Rauchpfannen) entwickelt werden, und welche vorher schon bei der Dampfsiedepfanne Dienste geleistet haben.

Ob die Trocknungsräume mit grösserem ökonomischen Vortheil durch besondere Heizvorrichtungen oder durch die Gase erhitzt werden, welche von der Siedepfanne abziehen, lässt sich nur durch die Erfahrung bestimmen. Die neuesten Erfahrungen auf den Salinen zu Hallstadt, Ischl, Aussee und Ebensee scheinen zu dem Resultat zu führen, dass es vortheilhafter ist, die Trockenräume nicht durch besondere Feuerungen zu erhitzen. Die letzteren sind dort jetzt allgemein Pultfeuerungen, durch deren Anwendung zur Erhitzung der Trockenräume weniger Holz verwendet werden soll, als der Mehraufwand von diesem Brennmaterial bei den Siedepfannen beträgt, wenn die von denselben abziehenden Gase nicht unmittelbar in die Esse, sondern zuerst durch die Darrstuben zum Trocknen des Salzes geleitet werden. Man ist daher damit beschäftigt, die früheren Einrichtungen in verbesserter

Art wieder herzustellen und die Trocknungskammern überall, wo es noch nicht geschehen ist, von den Siedepfannenfeuerungen unabhängig zu machen.

Von der verschiedenen Art, wie man die Trocknungskammern erhitzt, sind auch die Einrichtungen abhängig, welche zur Aufnahme des Salzes während des Trocknens in den Trocknenräumen angewendet werden. Am wirksamsten werden diejenigen Räume sein, welche durch die Flamme oder durch die glühenden Gase unmittelbar, und nicht durch Vermittelung von Wärmeröhren, erhitzt werden. Durch die unmittelbar in die Trockengewölbe einströmenden glühenden Gase wird die Temperatur des Trockenraums bis zu einem Grade erhöhet, der sich durch Wärmeröhren niemals erreichen lässt. Der Nutzeffect des Brennmaterials wird also im letzten Fall der kleinste sein, selbst wenn zu den Wärmeröhren ein Material von vorzüglicher Wärmeleitungsfähigkeit angewendet wird. Deshalb müssen aber auch die Räume, welche die Glühgase unmittelbar aufnehmen, stets massiv und überwölbt sein. Solchen Trocknungsräumen würde die Anwendung der durch Wärmeröhren zu erhitzenden Trockenkammern, wegen ihres bedeutend grösseren Effectes, längst gewichen sein, wenn das äussere Ansehen des Salzes durch die offene Feuerung nicht beeinträchtigt würde. Diese wird daher wohl auf das Trocknen desjenigen Salzes beschränkt bleiben, welches, nach dem Ausziehen aus den Siedepfannen, durch Einstampfen in Formen eine bestimmte und zusammenhängende äussere Gestalt erhält, die nach erfolgtem Trocknen durch Zerschlagen wieder vernichtet wird, insofern das Salz nicht in den getrockneten Formen zur Versendung kommt. Die gedarrten Salzmassen müssen, weil das Publikum es verlangt, so stark gebrannt sein, dass sie beim Anschlagen klingen.

Die Trocknungsräume mögen durch die Glühgase unmittelbar erhitzt werden, oder mittelbar vermittelst Wärmeröhren, so ist in beiden Fällen für Abzugsöffnungen zu sorgen, aus welchen die Wasserdämpfe, oder vielmehr die heisse feuchte Luft, zum Abzug gelangen. Diese Oeffnungen sind, aus bekannten Gründen, an den höchsten Punkten der Räume, also in oder zunächst der Decke oder im Gewölbe, anzubringen.

Die in den Darrkammern zu trocknenden, oder vielmehr zusammenzusinternden Salzstöcke werden auf Stellagen, die am besten aus eisernen Stäben zusammengesetzt sind, aufgestellt. Hat die Oberfläche der gedarrten Stöcke durch Rauch und Russ die weisse Farbe verloren, so wird sie vor dem Zerschlagen der gedarrten Stöcke abgeschabt. Wo die gebrannten Stöcke unzerschlagen versendet werden, ist das Abputzen derselben nicht einmal erforderlich, indem man die schwarze und schwarzbraune Farbe als einen Beweis von der Trocknung der Salzstöcke in sehr hoher Hitze ansieht, worauf ein grosser Werth gelegt wird.

Wird die Trockenkammer durch Heizröhren erwärmt, so stellt man das zu trocknende Salz in Gefässen von verschiedener Gestalt auf, was indess dem Zweck wenig entspricht.

Mit besserem Erfolge wendet man ganz flache Horden an, auf welchen das Salz ausgebreitet ist. Die Horden werden entweder in besondere Gestelle schiebladenartig hineingeschoben, oder in den Kammern in der Art neben einander aufgestellt, dass schachbretartige leere Räume zur Beförderung des Luftwechsels zwischen ihnen entstehen.

Bei allen durch Wärmeröhren erwärmten Trockenkammern wird das Brennmaterial, welches zur Erwärmung des Raumes verwendet wird, immer nur einen sehr bedeutenden Effect leisten und diese Art des Trocknens des Salzes scheint daher eine sehr unvortheilhafte und verschwendrische zu sein. Man hat deshalb statt der Lufttrocknung das Trocknen auf eisernen Pfannen (Trockenpfannen) in Anwendung gebracht. Die glühenden Gase streichen in circulirenden Zügen unter den eisernen Tafeln. Da das zu trocknende Salz unmittelbar auf den Eisenplatten liegt und nicht hoch aufgeschüttet ist, auch von Zeit zu Zeit gewendet wird, so muss die Trocknung nothwendig rascher und vollkommener erfolgen, als in den Spitzkörben oder auf den Horden, bei welchen die Grösse der Verdampfung nur allein von der relativen Dampfsättigung der schwach erhitzten und sehr wenig bewegten Luft abhängig bleibt. — Wenn das zu trocknende Salz ausgewaschen und auf Tropfbühnen gut abgelagert worden ist, so ist das Verhältniss der Trockenfläche der Trockenpfannen zu der Siedefläche der Siedepfannen wie 1 : 1 ganz vollkommen ausreichend. Eine Unvollkommenheit der Trocknungsmethode auf eisernen Pfannen besteht darin, dass das Salz bei einer niedrigen (nicht bei einer hohen) Temperatur sehr leicht durch oxydirtes Eisen gefärbt und unansehnlich wird. Man hat daher auf einigen Salinen schon die Aushülfe anwenden müssen, die Bleche mit sehr dünnen, stark gebrannten Thonplatten zu belegen, um das Salz nicht gelb, oder wohl gar schwarz (durch Verkohlung des geringen Rückhaltes an organischen Substanzen im Salz) gefärbt zu erhalten. Häufig ist das Ueberziehen der Blechtafeln mit Salzschlamm und Mutterlauge (welches Gemenge, bei starker Hitze unter der Pfanne, aufgebrannt wird) schon zureichend, um die Färbung zu verhindern.

Zum Erwärmen der Trockenräume bedient man sich, statt der Wärmeröhren, in welchen die Glühgase ihre Wärme absetzen sollen, zuweilen auch besonderer Heizröhren, welche den Trockenräumen erhitzte atmosphärische Luft zuführen. Diese Heizröhren münden mit ihrem einen offenen Ende unter dem Aschenfall, oder an irgend einer anderen Stelle neben der Siedepfanne, an der freien Luft aus, werden dann in mehreren Windungen auf dem Herde der Siedepfanne hin und hergeleitet und entlassen die dadurch bis zum Glühen erhitzte Luft in die Trockenräume. Es ist wohl möglich, dass der vergrösserte Aufwand an Brennmaterial, dessen die Siedepfanne zur Erhitzung der atmosphärischen Luft bedarf, bei dieser Einrichtung zum Erwärmen der Trockenräume nicht so gross ist, als der Mehrverbrauch, welcher aus der Anwendung der unter der Siedepfanne benutzten Glühgase für die Erwärmung der Trockenkammern entspringt. Wenigstens wird die Wärme, welche die Glühgase an die Wärmeröhren absetzen, indem hier nur eine mittelbare Anwendung von der Heizfähigkeit der Gase gemacht werden kann.

Die letzte Einrichtung hat man, gewiss nicht ohne wesentliche Vortheile, dadurch verbessert, dass man die unnöthige Erwärmung des ganzen Raumes der Trockensäle vermieden und zugleich für die Beförderung des Luftwechsels gesorgt hat.

Bei der Dampftrocknung werden die Wasserdämpfe, die aus den Siedepfannen entwickelt werden, mittelst circulirender Kanäle unter den Boden der Pfannen geleitet, welche das zu trocknende Salz aufnimmt. Die Kanäle müssen dampf- und wasserdicht sein. Die Pfanne kann aus einem guten Wärmeleiter, also aus Metall nicht angefertigt

werden, sondern man muss sie aus dünnen Steinplatten zusammensetzen, zu welchen man sich auf den Württembergischen Salinen des Sohlenhofer Kalksteins bedient. Die Platten sind dampfdicht miteinander verbunden und eingekittet. Dass die Dampftrocknung wesentliche Vortheile gewähre, ist kaum zu erwarten.

Hinsichtlich der Behandlung der Soolen in den Siedepfannen ist Folgendes zu bemerken. Bei der Siedung ohne Reinigung der Soolen wird das Sieden ohne Unterbrechung 2, 3 und mehr Wochen fortgesetzt und in regelmässigen Zeiträumen zum Ausziehen des Salzes und unmittelbar darauf zum Nachfüllen (Nachschlagen) der kalten, oder auch der vorher erwärmten Siedesoole geschritten. Das Kochsalz nimmt fast den ganzen Gehalt an Gyps und an schwefelsauren Salzen auf, weshalb auch nur Soolen, in denen das Kochsalz mit wenig andern Salzen verunreinigt ist, ohne Reinigungsarbeit versotten werden sollten. Fur das Trocknen des in Stöcken geformten Salzes in den Darrgewölben ist indess ein Gehalt des Kochsalzes an schwefelsauren Salzen sogar eine nothwendige Bedingung, weil die Stöcke sonst zusammenfallen würden und nicht zu einer haltbaren Masse zusammengesintert werden könnten. Die Quantität der Mutterlauge, welche nach Verlauf einer Siedeperiode von 2, 3 oder mehr Wochen zurückbleibt, ist im Verhältniss zu der versottenen Soole, aus welcher sie erfolgte, sehr unbedeutend. Man benutzt sie gewöhnlich in der Art, dass man sie in einem Reservoir erkalten und Wochen lang ruhig stehen lässt, wobei sich sehr grobkörniges Salz an den Wänden absetzt, welches man herausnimmt, wenn das Reservoir geleert werden muss, um für die Mutterlauge von der nächsten Siedeperiode Raum zu erhalten. Die alte Mutterlauge wird weggegossen, insofern nicht etwa in chemischen Fabriken eine Anwendung davon gemacht wird.

Der Siedeverlust bei der Salzgewinnung aus Sohlen, die nicht gereinigt werden, beschränkt sich auf den Salzgehalt der abgesetzten Mutterlauge und auf den Pfannenstein, dessen Fortschaffung durch Losschlagen von dem Pfannenboden oft eine schwierige und viele Zeit erfordernde Arbeit ist. — Ausserdem besteht der Siedeverlust in dem Verlust, welcher aus dem mechanischen Verzetteln des Salzes bei den Arbeiten des Salzausziehens und des Transportirens des Salzes nach den Trockenstuben und von dort nach dem Magazin entspringt. Ein Theil dieses Verlustes entsteht zwar nur aus dem unreinen Salz oder aus dem zusammengekehrten Salz, welches wieder gewonnen wird, jedoch neue Unkosten beim Versieden herbeiführt, wenn nicht Gelegenheit vorhanden ist, dasselbe mit einem geringeren Verlust als zu dem Betrage der Umsiedekosten, zu ökonomischen Zwecken, für welche es eines reinen Salzes gerade nicht bedarf, zu verwerthen. Der Siedeverlust durch das sogenannte Kehrsalz muss durch eine wohl überlegte Anordnung der Räumlichkeiten und Vorrichtungen, welche das Salz von dem Augenblick, wo es aus der Pfanne gezogen wird, bis zur künftigen Versendung zu durchlaufen hat, so wie durch zweckmässige Einrichtungen beim Transportiren des Salzes, ganz besonders aber durch eine fast ängstliche Sauberkeit in den Räumen, in welchen das Salz getrocknet wird, nach Möglichkeit vermindert werden. Der Mangel an Reinlichkeit in den Siedehäusern lässt jederzeit auf veraltete und mangelhafte Einrichtungen bei der Siedung und Trocknung schliessen.

Bei den Soolen, die dem Reinigungsprozess nicht unterworfen werden, lassen sich die bestimmten Abschnitte des Stöhrens (Concentrirens) und des Soggens nicht wesentlich unterscheiden, oder sie haben wenigstens kaum einige Bedeutung. Nur auf denjenigen Salinen, auf welchen die in die Siedepfannen nachzulassende Soolen in besonderen Vorwärmpfannen concentrirt und zuweilen bis zum Sieden erhitzt, aber nicht gereinigt wird, treten diese Abschnitte bestimmter hervor. Die Trennung der Concentrirungsarbeiten und des Soggens der Soole in zwei abgesonderten Pfannen, eine jede mit einer besonderen Feuerung, scheint wohl einen grösseren Verbrauch an Brennmaterial herbeizuführen, als die Vereinigung beider Arbeiten in einer Pfanne, selbst dann, wenn die Siedevorrichtungen die vollkommensten Einrichtungen erhalten hätten, indem der Wärmeverlust stets dadurch vergrössert wird.

Bei der Versiedung der Soole, die in den Pfannen selbst noch gereinigt wird, sind der Prozess des Stöhrens und des Soggens wesentlich verschiedene Arbeiten, besonders wenn die Concentrationsarbeit wegen des geringen Gehaltes der Siedesoole lange fortgesetzt werden muss. Vorzüglich in diesem Fall scheint die Trennung beider Arbeiten grosse Vortheile darzubieten, vorausgesetzt jedoch, dass man für den Prozess des Stöhrens die Pfanneneinrichtungen mehr zum Zweck der Wasserverdampfung und weniger mit Rücksicht auf die Arbeiten in der Pfanne getroffen werden. Wird diese Rücksicht nicht genommen, so lassen sich Gründe zur Trennung des Stöhr- und Soggeprozesses nicht auffinden; auch scheint die Erfahrung den Mehrverbrauch an Zeit und Brennmaterial für die getrennten Pfannen zu bestätigen, der zum Theil aus dem Wärmeverlust durch die Mauerungen u. s. f., zum Theil durch den grössern Aufwand an Zeit und Brennmaterial beim Ablassen der gar gestöhrten Sohle aus der Stöhr- in die Soggepfanne abzuleiten ist.

Sobald unter fortgesetztem starkem Sieden derjenige Zeitpunkt der Gare der Sohle eingetreten ist, wo sich die Bildung von Salzkrystallen auf dem Soolenspiegel zu zeigen anfängt, muss mit dem starken Sieden eingehalten werden, damit sich die Soole klären kann, indem sich die ausgesonderten schwefelsauren Salze, im Gemenge mit einigen Kochsalzkrystallen zu Boden setzen. Das Abschäumen der Soole hat schon lange vor dem Eintreten der Gare stattgefunden. Es muss mit Sorgfalt verrichtet werden, indem der Schaum, wenn er nicht vollständig abgezogen wird, demnächst dem Prozess des Krystallisirens hinderlich wird und das Salz verunreinigt und sehr unansehnlich macht. Der Schaum besteht aus Gyps, aus kohlensauren Erden, auch schon aus anderen schwefelsauren Salzen, besonders aus Glaubersalz, welche in höchst feiner Zertheilung in Häutchen von organischer Bildung eingehüllt sind. Der Schlamm, welcher nach eingetretener Gare der Soole zu Boden fällt, unterscheidet sich in der Zusammensetzung nicht sehr wesentlich von dem Schaum, aber er enthält einen grösseren oder geringeren Gehalt an Kochsalz. Um den Schlamm aufzufangen, oder um zu verhindern, dass er den Boden der Siedepfanne bedecke, wendete man früher sogenannte Satzpfannen an, nämlich bewegliche kleine Pfannen, die besonders in die Ecken der grossen Siedepfannen gestellt wurden, indem durch die kreisende Bewegung der Soole in der Pfanne, die in der Soole schwebenden Salztheile in die Pfannenecken getrieben werden. Man nahm die Satzpfannen

mit ihrem Inhalt, so bald die Reinigungsarbeit beendigt war, vorsichtig wieder aus der Pfanne heraus, indess sind die Satzpfannen jetzt mit Recht ausser Gebrauch gekommen. Beim Ausziehen des Schlammes mittelst eiserner Krücken und Schaufeln oder Schaumlöffeln, muss dagegen eine um so grössere Sorgfalt angewendet werden, je feiner zertheilt der Schlamm ist. Sehr häufig muss derselbe daher zweimal gezogen werden. Es würde, wenn er nicht möglichst vollständig fortgeschafft wird, nicht allein das Salz ganz unansehnlich machen, sondern auch Veranlassung geben, dass sich der Pfannenstein in noch grösserer Menge bildet, als es schon bei sorgfältigem Schlammziehen der Fall ist. Erst wenn die Soole vollständig gereinigt ist, wird das Soggefeuer gegeben. Dass bei der Fabrikation von grobkörnigem Salz ein langsameres Verdampfen in geringerer Temperatur stattfinden muss, als bei der Darstellung von feinkörnigem Salz, ist als bekannt vorauszusetzen. Eben so ist hier auch das Verfahren bei dem periodisch eintretenden Ausziehen des Salzes während des Soggeprozesses zu übergehen. Wie weit mit der Salzaussonderung aus der Soole fortgeschritten werden kann, hängt von der Beschaffenheit der Mutterlauge ab. Bekommt das niederfallende Salz schon einen gelblichen Farbenschein, so ist die Siedung einzustellen, das Salz vollständig herauszunehmen und die Pfanne sodann von Neuem zu füllen. Gewöhnlich nach zwei, seltner nach drei Siedungen (Werken), muss die Mutterlauge ausgegossen werden, theils weil sich die zerfliesslichen Salze zu sehr darin anhäufen, theils und besonders weil die Färbung so intensiv wird, dass eine Verdünnung des färbenden Bestandtheils durch Zuführen von frischer Soole zu einem dritten oder vierten Werk nicht mehr rathsam erscheint. Der Siedeverlust bei Sohlen, die der Reinigungsarbeit bedürfen und welche zugleich durch organische Substanzen gefärbt sind, ist daher beträchtlich viel grösser, als bei Soolen, die dieser Behandlung nicht bedürfen.

Wenn arme Siedesoolen versotten werden, so wird die Soole, nachdem sie durch die Stöhrarbeit den Sättigungspunkt in der Siedehitze erreicht hat, an Volum so sehr abgenommen haben, dass sie nur noch eine niedrige Höhe in der Pfanne erreicht. Man pflegt daher gewöhnlich zu der Zeit, wenn die zuerst in die Pfanne eingelassene Siedesohle zum ersten mal abgeschäumt worden ist, neue Siedesoole nachzulassen und die Pfanne wieder bis zum früheren Soolenstand anzufüllen, worauf die Arbeit des Stöhrens wieder beginnt und die Soole sodann zum zweiten mal abgeschäumt werden muss. Diess Verfahren bei dem Nachschlagen der Siedesoole ist ganz den Verhältnissen angemessen, und es sind theoretische Gründe nicht vorhanden, die davon abrathen könnten.

Bei der Versiedung der armen und unreinen Soole fallen nicht allein mehr, sondern auch an Kochsalz reichere Abgänge, als beim Versieden reicher und reiner Soole; besonders ist es die grosse Menge und der nicht unbedeutende Salzgehalt der Mutterlauge, welcher im ersten Fall den Siedeverlust so sehr erhöhet. Während bei der Versiedung reiner Soolen auf den Zustand der Mutterlauge kaum Rücksicht genommen wird, ist die Beschaffenheit derselben bei unreinen Sohlen der entscheidende Grund zur Einstellung und häufigen Unterbrechung des Siedetriebes. Die chemische Beschaffenheit der zu versiedenden Soolen ist daher von grosser Erheblichkeit, wenn die Effecte der Brennmaterialien bei der Salzsiedung miteinander verglichen werden, besonders

wenn die Menge des bei einer gewissen Quantität an Brennmaterial gewonnenen Salzes bei der Vergleichung zum Anhalten genommen wird. — Das einzig brauchbare und bis jetzt beste Werk über Salinenwesen ist Karsten's Lehrbuch der Salinenkunde, 2 Bde. und Atlas, Berlin 1846 und 1847.

Salzberg im Oesterreichischen, ein Bergwerk auf Steinsalz oder Salzsoole.

Salzbergwerke, s. Salz.

Salzgärten, —hallen, —kothen etc., s. Salz.

Salzgebirge wird jede Salz enthaltende Gebirgsmasse genannt, welche zwischen andern nicht salzhaltigen Formationsgliedern eingelagert ist und eine grössere oder geringere Längenerstreckung hat. — Speciell wird in der Triasgruppe (s. d.) der Anhydrit und Thon des Muschelkalkes so genannt, weil dort sehr viel Salzstöcke vorkommen. Für Deutschland ist die Triasgruppe von ganz besonderer Wichtigkeit in Beziehung auf das Vorkommen des Salzes, sowohl Quell- als Steinsalz.

Salzkupfererz, prismatoïdischer Habronemmalachit, M., Smaragdochalzit, Hn., salzsaures Kupfer, L. — Krystallsystem, ein- und einaxig. Die seltenen Krystalle sind verticale rhombische Prismen ($a:b:\infty c$) $=67^0\ 15'$, mit der Querfläche ($a:\infty b:\infty c$) und in der Endigung mit dem Querprisma ($a:\infty b:c$) $=107^0\ 10'$. Die Oberfläche des senkrechten Prismas ist in dieser Richtung gestreift. Theilbarkeit vollkommen nach der Querfläche, minder vollkommen nach dem Querprisma. Bruch muschlig. Wenig spröde. H. $=3{,}0-3{,}5$, G. $=4{,}0-4{,}3$ Glasglanz in den Fettglanz geneigt. Farbe oliven-, lauch-, gras-, smaragd- und schwärzlichgrün. Strich apfelgrün. Halbdurchsichtig und an den Kanten durchscheinend. Nach Klaproth, Davy, Ulex und Mallet eine Verbindung von Chlor, Kupfer und Kupferoxydhydrat $=$ $Cu\,Cl + \dot{C}u\,\dot{\dot{H}}$ mit 56 Kupferoxyd, 15 Kupferhydrat, 16 Chlor und 12 Wasser; oft beträgt letzteres bis 17% und mehr. Vor dem Löthrohre für sich die Flamme sehr schön blau- und grünfärbend; schmelzbar $=2{,}3$, auf Kohle leicht reducirbar. Findet sich gewöhnlich nierförmig, tropfsteinartig, mit drusiger Oberfläche und von dumpfstänglicher Zusammensetzung, auch derb, als krystallinischer Ueberzug und erdiger Anflug; zu Remolinos, Guasca und an mehreren Orten in Chili, mit andern kupferhaltigen Mineralien, Quarz, Schwerspath, mit Eisenerzen, Blende etc. auf Gängen im älteren Gebirge; ferner im peruanischen Districte Tarapaca, mit Glanz- und Hornerz, auf Gängen, auf den Eisenerzlagerstätten zu Schwarzenberg in Sachsen; als Anflug auf Laven des Vesuv.

Salzpfannen, —quellen, —siederei, —soole, —spindel, —thon, —werke, s. Salz.

Samarskit, H. Rose. Krystallsystem wahrscheinlich die des Columbites, eingewachsen, platte Körner bis zur Grösse einer Haselnuss, mit polygonalen Umrissen. Bruch muschlig, spröd; H. $=5-6$; G. $=5{,}6-5{,}7$; Farbe sammetschwarz; Strich dunkelröthlichbraun; starker halbmetallischer Glanz; undurchsichtig. — Nach H. Rose und v. Perz eine Verbindung von 56% Niobsäure nebst etwas Wolframsäure, mit 15—16 Eisenoxydul, 14—17 Uranoxyd und 8—11 Yttererde, wozu noch sehr wenig Manganoxydul, Kalkerde und Magnesia kommen. Nach Hermann soll das Uran nicht als Oxyd, sondern

als Oxydul und das Niobium als niobige Säure vorhanden sein. Nach H. Rose's neuester Mittheilung besteht der Samarskit aus unterniobsäurem Eisenoxydul und Yttererde, wobei ein bedeutender Theil der Säure durch Uranoxyd vertreten ist. Im Kolben zerknistert er etwas, verglimmt, berstet dabei auf, wird schwärzlichbraun und vermindert sein Gewicht bis auf 5,37. Vor dem Löthrohre schmilzt er an den Kanten zu einem schwarzen Glase; mit den Flüssen giebt er die Reactionen auf Niobsäure, Eisen und Uran wird von Salzsäure schwer, aber vollständig zu einer grünen Flüssigkeit aufgelöst; leichter wird er durch Schwefelsäuae oder saures, schwefelsaures Kali zerlegt. Fundort: Miask in Sibirien.

Yttroilmenit, Herrmann. Ist nach H. Rose identisch mit dem Samarskit und zeigt nach G. Rose die Formen des Columbites. Herrmann behauptet dagegen fortwährend die Selbstständigkeit und chemische Eigenthümlichkeit des Yttrolimenites.

Samkost, im Oesterreich. eine alte Bezeichnuug für Zubusse.

Samoit, s. Allophan.

Sand, s. Accumulate.

Sandarach, syn. mit künstlichem Realgar.

Sanderze, s. s. Zechsteinzeit und Formation.

Sandförmerei, —guss, s. Eisen.

Sandkohle, s. Steinkohle.

Sandmergel, s. Mergel.

Sandquarz, s. Sandstein.

Sandstein. Kleine rundliche Körner eines festen Minerals, am gewöhnlichsten Quarzkörner, sind durch ein Bindemittel zu einem festen Gestein verkittet.

Dass die Körner der meisten Sandsteine aus Quarz bestehen, kommt von der grossen Häufigkeit und zugleich Unzerstörbarkeit des Minerales. Bei einigen Sandsteinen sind die Quarzkörner kleine Krystalle. Ausnahmsweise findet man jedoch auch Sandsteine mit Feldspathkörnern, mit Glimmerplättchen, mit aus zertrümmerten Muschelschalen bestehenden Körnern und mit Grünerde- (Glaukenit-) Körnchen, sie alle enthalten aber ausserdem in der Regel auch noch Quarzkörner. Das Bindemittel der Sandsteine ist am häufigsten Thon, seltner Kaolin, Mergel, Kalk, Kiesel, Eisenoxyd, Talk, Glimmer, Chlorit, Asphalt und dergleichen. Das Quantitätsverhältniss zwischen Körnern und Bindemittel ist sehr ungleich, es giebt Sandsteine, bei denen letzteres vorherrscht und solche, bei denen man es kaum bemerken kann, die also nur aus Körnern zu bestehen scheinen. Auch die Grösse der Körner ist verschieden. Nach allen diesen Umständen lassen sich z. B. folgende Varietäten unterscheiden, womit aber die Mannichfaltigkeit aller Vorkommnisse keinesweges erschöpft ist.

A. Sandsteine mit Quarzkörnern (Quarzsandstein, Quarzposamit), unterschieden nach dem Bindemittel.

a. Thoniger Sandstein, also mit thonigem Bindemittel. Meist weiss oder grau. Grobkörnig oder feinkörnig, mit wenig oder mit viel Bindemittel, letzterer geht über in sandigen Schieferthon. Als accessorische Bestandmassen kommen oft kleine Thonlinsen, sogenannte Thongallen darin vor, ausserdem auch eisenschüssige Hohlkugeln, sogenannte Adlersteine und Imatrasteine und andere zuweilen wulstförmige Concretionen, sowie überhaupt festere sich auflösende Sandsteinkugeln mit einem etwas abweichenden Bindemittel (Kugelsandstein

Siebenbürgens), versteinerte Muscheln, Kohlenbröckchen und selbst Bernstein. Als Untervarietäten sind dabei noch zu nennen:

α) Grauwackensandstein (Grauwacke zum Theil). Durch graue Färbung und grosse Festigkeit charakterisirt. In Grauwackengebieten häufig mit Grauwackenschiefer wechselnd und in diesen übergehend. So am Harz und thüringer Wald. Eine höchst feinkörnige Varietät von blaugrauer Färbung, die man deshalb als feinen Schleifstein benutzt, wird bei Königsbrück in Sachsen Blaustein genannt.

β) Krystallsandstein (krystallinischer Quarzposamit Naumann's); die Körner sind nicht gerundet, sondern kleine Quarzkrystalle. So der Quadersandstein am Tanzplatz bei Grillenburg und bei Paulshain unweit Tharand in Sachsen, viele einfarbige Schichten des Bundsandsteins in Thuringen u. s. w.

γ) Thoniger Sandstein mit Glimmer, dadurch oft etwas schiefrig.

δ) Durch Eisenoxyd gefärbter thoniger Sandstein, gelb, braun, roth oder gefleckt und geflammt.

b. Kaolinsandstein. Das Bindemittel ist weisser Kaolin. Diese Sandsteine sind vorzugsweise roth und feuerbeständig, sie dienen als gute Gestellsteine. Als solche und um die Porzelanerde daraus auszuschlemmen, benutzt man sie z. B. bei Steinhaide am thüringer Walde und bei Weissenfels an der Saale, welches seinen Namen daher hat.

c. Mergeliger Sandstein mit mergeligem Bindemittel, meist grau mit Säure schwach aufbrausend, übrigens gilt für ihn alles, was unter *a.* gesagt wurde, nur geht derselbe natürlich durch Vorherrschen des Bindemittels nicht in sandigen Schieferthon, sondern in sandigen Mergelschiefer über. Die Untervarietäten:

α) Krystallsandstein.

β) Mergelsandstein mit Glimmer und

γ) durch Eisenoxyd gefärbter Mergelsandstein kommen auch bei ihnen vor.

Alle Varietäten sind häufig in der Keuperformation.

d. Kalksandstein mit reinkalkigem Bindemittel ist selten und ziemlich schwer vom Mergelsandstein zu unterscheiden. Mit Säure natürlich etwas aufbrausend wie dieser; der kohlensaure Kalk ist auch wohl mit kohlensaurem Talk und kohlensaurem Eisenoxydul gemengt. Kommt z. B. im Muschelkalk Thüringens vor.

e. Kieselsandstein (Sandquarz, Glaswacke), mit kieseligem Bindemittel, dadurch sehr fest. Das hornsteinartige Bindemittel ist innig und fest mit den Quarzkörnern verwachsen und verflösst, zuweilen herrscht es ganz vor und wird stellenweise opalartig. Die der Luft ausgesetzte Oberfläche dieses Sandsteins, der oft grosse Blöcke bildet, ist meist sehr indulirt, aber glatt und glänzend, wie gefirnisst oder gefrittet. Häufig z. B. in der Braunkohlenformation Sachsens und des Siebengebirges bei Bonn. Als Untervarietäten können unterschieden werden:

α) Krystallsandstein.

β) Conglomeratartiger Sandstein.

f. Eisensandstein oder Eisenschüssiger Sandstein (Ironsand) mit Eisenoxydhydrat als Bindemittel, dadurch stets gelb, braun oder braunroth bis fast schwarzbraun, oft sehr fest. Zuweilen als untergeordnete Einlagerung, z. B. im Quadersandstein Sachsens. Eine

conglomeratartige Varietät desselben wird in manchen Gegenden Ortstein genannt.

g. Itakolumit (biegsamer Sandstein, Gelenkquarz). Besteht wesentlich aus kleinen krystallinischen Quarzkörnchen, welche durch feine Blättchen von Talk, Chlorit oder Glimmer zu einer Art Sandstein verbunden sind. Da aber die Blättchen, welche als Bindemittel dienen, biegsam sind, so sind auch die dünnen Platten, in welche das Gestein sich sondert, selbst biegsam.

Die Farbe des Itakolumits ist je nach der des Bindemittels weiss, gelblich, grünlich, bläulich oder röthlich. Accessorisch treten darin auf: Eisenoxyd, Eisenoxydhydrat, Eisenglimmer, gediegen Gold und selbst Diamant. Die feinkörnigen Varietäten zeigen sehr ausgezeichnete dünne Schichtung, es treten aber auch grobkörnigere, selbst conglomeratartige auf, welche dann nicht so dünn und undeutlich geschichtet sind.

Dieses Gestein gehört seiner Haupttextur nach zu den Sandsteinen, durch die Natur seines Bindemittels und durch sein Vorkommen schliesst es sich aber mehr dem krystallinischen Schiefergestein an. Es bildet Uebergänge in Quarzschiefer, Talkschiefer, Chloritschiefer, Eisenglimmerschiefer und Itabirit.

Der Itakolumit ist nach Eschwege in Brasilien sehr verbreitet, er bildet mächtige, zum Theil über 100 Meilen lange Schichtensysteme, und so unter andern den 6000 Fuss hohen Berg Itakolumi bei Villarica, von welchem sein Name entlehnt ist. Nach Helmersen und Hofmann gewinnt er auch im südlichen Ural eine grosse Verbreitung und Mächtigkeit, und Shepard hat die Existenz desselben in mehreren Gegenden der vereinigten Staaten Nordamerika's nachgewiesen. In allen genannten Ländern sind stellenweise in ihm oder doch in seiner Nähe Diamanten vorgekommen. Nach Gergnes findet er sich auch im rheinischen Schiefergebirge.

h. Asphaltsandstein mit Asphalt als Bindemittel, z. B. in der Auvergne.

i. Sandstein ohne erkennbares Bindemittel, die Quarzkerne sind unmittelbar mit einander verbunden, man sieht wenigstens kein Bindemittel.

B. Sandsteine mit andern als Quarzkörnern neben diesen (Gritsstone zum Theil).

k. Grünsandstein (Greensand), mit quarz- und glaukonitkörnigem, in thonigem oder mergeligem Bindemittel. Das Gestein erhält dadurch eine graugrüne oder schwärzlichgrüne Färbung. Sehr häufig in der Grünsandformation Englands, auch bei Dresden im Quadersandstein. Aber auch in neueren und älteren Formationen bis zur Grauwacke hinab kommen vielfach solche durch grüne Körnchen chakterisirte Sandsteine vor. Ehrenberg hat durch mikroskopische Untersuchung erkannt, dass die grünen Körnchen in der Regel Reste von Polythalamien enthalten oder fast ganz daraus gebildet sind. (Berliner Monatsbericht 1854, S. 374 und 384 von Leonhards Jahrb. 1854. S. 735). Hierher gehört wohl auch, was Vicat Geise nennt und was nach ihm aus 17 Quarzsand, 12 feinem chloritischem Sand, 7 Thon, 56 gelatinöser Kieselerde und 8 Wasser besteht, ein Gestein, welches in den Ardennen zwischen Gault und Kreide liegt.

l. Sphärosideritsandstein (kieseliger Sphärosiderit Naumann's), wesentlich aus manganhaltigem Sphärosiderit, Quarzsand und

Kieselerde bestehend. Er bildet Lager in den Fucoidenschiefern der baierischen Alpen und wird zum Theil förmlich als Eisenerz abgebaut; so in Trauenstein.

m. Glimmersandstein (Micopsamit Naumann's) mit sehr viel Glimmerblättchen im Gemenge, natürlich übergehend in den Thonsandschiefer oder Mergelsandstein mit Glimmer, fast stets schieferig durch parallele Lage der Glimmerblättchen. Haufig im Grauwackengebiet der reussischen Fürstenthümer.

n. Arcos Brogniart's, mit Quarz- und Feldspathkörnern. Solche Sandsteine kommen in sehr verschiedenen Formationen vor, werden aber zuerst in der Bourcogne als Glieder der Triasgruppe entdeckt. Sie sind jedenfalls aus der Zerstörung oder auch aus der an Ort und Stelle bewirkten Zersetzung von Graniten und ähnlichen Gesteinen hervorgegangen.

Sie sind meist hellfarbig, da sie wesentlich aus grauem oder weissem Quarz und aus röthlichweissem bis fleischrothem Feldspath nebst etwas Glimmer bestehen, und gehen einerseits in Quarzsandstein und anderseits in förmlichen Granitgrus über, wie er sich noch gegenwärtig auf der Oberfläche der Granitablagerungen durch die Zersetzung derselben bildet. Das Cement dieser Arcose ist oft sehr kieselig, auch kommen in gewissen Gegenden Quarz, Chalcedon, Baryt, Flussspath, Bleiglanz und Eisenkies theils eingesprengt, theils in der Form von Trümmern und Nestern darin vor.

Das Rothliegende Sachsens und Thüringens enthält ziemlich häufig Sandsteine, welche der Arcos zugerechnet werden müssen.

o. Trappsandstein, die Körner bestehen aus den Gemengtheilen von Dolorit, Melaphyr oder Basalt; ein solcher in Basalttuff übergehender Sandstein bildet regelmässige Einlagerungen zwischen den Schichten der Triasgruppe in Südtyrol. (Vergl. Fuchs, Venetianer Alpen. S. 17 und 38.)

p. Muschelsandstein. Die durch Kalkcement verbundenen Theile oder Körner bestehen vorherrschend aus zerbrochenen Muschelschalen und Quarzkörnern. Oefters an Meeresküsten.

C. Nach besonderen Texturverhaltnissen lassen sich bei vielen der vorgenannten Varietäten wieder besonders unterscheiden:

q. Feinkörniger Sandstein.

r. Grobkörniger Sandstein.

s. Conglomeratartiger Sandstein (zum Theil Gritstone), ausser den Sandkörnern kleine Geschiebe enthaltend, die auch nicht immer aus demselben Material bestehen.

t. Buntgefleckter Sandstein.

u. Schiefriger Sandstein, oft glimmerhaltig.

v. Kugelsandstein mit vielen kugeligen Concretionen, die etwas fester sind als die Hauptmasse. Diese Kugeln oder Knollen und Wülste sind eisenschüssig, mergelig, kalkig oder kieselig, klein oder gross, bis mehrere Fuss im Durchmesser. Sehr charakteristisch in der Gegend von Clausenburg in Siebenbürgen.

In ähnlicher Weise liessen sich noch manche andere Varietäten unterscheiden, aber diese mögen als wichtigste Beispiele genügen.

Die Sandsteine sind im Allgemeinen offenbar aus der Zertrümmemerung älterer Gesteine durch Zusammenschwemmen ihrer in gewissem Grade gleichartigen Zerstörungsproducte hervorgegangen. Sie gleichen

Anhäufungen von losem Sande, dessen einzelne Körner durch irgend ein Bindemittel zusammengehalten werden. Sie kommen deshalb auch fast nur in der Reihe der Flötzformationen als integrirende Theile derselben vor (eine Ausnahme davon macht blos der Itakolumit). Nach ihren Altersverhältnissen, ihrem lokalen Vorkommen und andern nicht petrographisch constanten Eisenschaften haben z. B. folgende Benennungen erhalten, die aber hier nicht weiter zu besprechen sind: Kohlensandstein, Vogesensandstein, Hilssandstein, Quadersandstein, Wiener Sandstein, Karpathensandstein, Fucoidensandstein, Nummulitensandstein, Molassesandstein, Marcigno, Braunkohlensandstein, Meeressandstein, Süsswassersandstein u. s. w.

Sandsteinartig, s. Gestein.

Sanguinolaria, s. Klaffmuscheln.

Sanidin, s. Ryakolith.

Saphir, s. Korund.

Saphirin, rhombisch, körnige und schalige Aggregate, H. = 7,5; G. = 3,42 — 3,47; licht berlinerblau in blaulichgrau und grün geneigt. Glasglanz durchscheinend. — Besteht nach den Analysen Stromeyers und Damours aus $4\dot{Mg}\ddot{Al} + \ddot{Al}\dddot{Si}^2$, also aus 64,5 Thonerde, 15,5 Kiesel- und 20,0 Bittererde, von welcher ein Theil durch 4 Procent Eisenoxydul ersetzt; setzt man Kieselsäure $= \dddot{Si}$, so hat man die Formel $3\dot{Mg}\ddot{Al} + \ddot{Al}\dddot{Si}$. — Fundort: Adudlek in Grönland. — Hausmann vereinigt den Sapphirin mit dem Spinell, womit G. Rose nicht einverstanden ist.

Saponit, Seifenstein. Derb und in Trümmern, mild, sehr weich, G. = 2,26, weiss oder lichtgrau, gelb und röthlichbraun, matt, im Striche glänzend, fettig anzufühlen, überhaupt dem Piotin und dem Speckstein sehr ähnlich. Chemische Zusammensetzung nach der Analyse von Svanberg $9\dot{Mg}\dddot{Si} + \dot{Mg}\ddot{Al} + 7\dot{H}$ oder $3\dot{Mg}^3\dddot{Si}^2 + \dot{Mg}\ddot{Al} + 7\dot{H}$, in welchem die Thonerde als Säure auftritt, 47,0 Kiesel-, 8,7 Thonerde, 33,7 Magnesia und 10,5 Wasser. Klaproth's Analyse $= 7\dot{Mg}\dddot{Si} + \ddot{Al}\dddot{Si} + 10\dot{H}$ mit 18 Proc. Wasser. Smith und Brush fanden in einer grünlichen Varietät aus Nordamerika 15 bis 21 Wasser, 24 Magnesia, 45 — 49 Kieselerde, 5 — 7 Thonerde und 2 — $2\frac{1}{2}$ Eisenoxyd. Haughton fand 18 — 19 Proc. Wasser und die Zusammensetzung von $9\dot{Mg}\dddot{Si} + \dot{Mg}\ddot{Al} + 14\dot{H}$. Im Kolben giebt er Wasser, vor dem Löthrohr schmilzt er zu einem farblosen blasigen Glase, von Schwefelsäure wird er leicht und vollständig zersetzt. Fundort: Cornwall.

Sarder, Sardonyx, s. Quarz.

Sarkolith. Krystallsystem zwei- und einaxig, Grdktw. = 77° 6'. Bruch muschlig. Glasglanz. Farbe fleischroth, weiss. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. Sehr spröde. H. = 6,0 ungefähr. G. = 3,41. Findet sich auf den älteren Auswürflingen des Vesuv. Nach Scach $\dot{Ca}^3\dddot{Si}^2 + \ddot{Al}\dddot{Si}$ oder $\dot{Ca}^3\dddot{Si} + \ddot{Al}\dddot{Si}$, ähnlich dem Granat mit 40,7 Kiesel-, 22,5 Thon- und 36,8 Kalkerde. Vor dem Löthrohr schmilzt er zu einem weissen Email, von Säuren wird er unter Bildung von Kieselgallert zersetzt.

Sassolin, s. Borsäure.

Sattel bezeichnet Nachstehendes: 1) Die wellenförmige Erhebung eines Flötzes nach oben. — 2) Einen aus Gurten gebildeten und an dem Förderseil befestigten Sitz, um Personen in einen Schacht ein-

und auszufördern. — 3) Ein auf Einstrichen ruhendes Lager, um darauf Pumpen, Röhren u. dergl. aufzusetzen.

Satz hat nachstehende Bedeutungen: 1) Bei den Häuerarbeiten, eine zum Abbohren eines Bohrloches nöthige, zusammengehörige Anzahl Bohrer. — 2) Bei der Wasserhaltung eine oder mehrere nebeneinander stehende Pumpen, sogenannte Kunstsätze, welche durch ein Kunstgezeug bewegt werden und das Wasser auf eine gewisse Höhe (Satzhöhe) heben; oft wird aber auch jede einzelne solche Pumpe ein Satz genannt, im Gegensatz der Handpumpen. — 3) Bei der Aufbereitung: *a)* Pochsatz (s. Aufbereitung); *b)* eine Abtheilung der Mehlführungsgefässe, deren Inhalt, als der Beschaffenheit nach ziemlich zusammen aufbereitet, verwaschen wird; *c)* das in einer solchen Abtheilung niedergeschlagene Erz selbst. — 4) Beim Hüttenwesen bezeichnet man mit Satz auch wohl die Beschickung und nennt die vom Ofengange abhängende Veränderung desselben Satzführung.

Säubern, das Reinigen, Zusammenfördern von zerstreutem Grubenklein in den Bauen.

Sauer nennt man bei den Frischmethoden in Kärnthen und Krain jedes flüssige Eisen im Herde; s. Eisen (Frischarbeit).

Saugpumpe, Saugwerk, s. Wasserhaltung.

Saugschiefer, s. Polirschiefer.

Säulenspath, s. Schwerspath.

Saurichthys, s. Ganoïden.

Saurier. Diese Ordnung ist ungemein reich an ausgestorbenen Arten und Gattungen. Von noch jetzt vorhandenen Gattungen hat man Eidechsen *(Lacerta)* im Kalkschiefer von Solenhofen, in den Tertiärgebilden der Insel Schappy, in der Knochenbreccie von Sardinien und Antibes gefunden. Von Krokodilen *(Crocodilus)* hat man viele Beispiele, theils aus den tertiären Schichten Frankreichs, theils aus dem Diluvium; doch sind die meisten nicht vollständig genug bekannt, um mit Sicherheit bestimmen zu können, dass sie dieser Gattung angehören. In der Knochenbreccie von Neuholland fand man Knochen eines Gecko. Unter den nicht mehr vorhandenen Gattungen der Saurier möchten an die Familie der Krokodile zunächst anschliessen die Gattungen: Aeledon, *Gnathosaurus*, *Racheosaurus*, *Pleurosaurus*, *Geosaurus*, *Macrospondylus*, *Mastodontosaurus*, *Lepidosaurus* und *Conchiosaurus*. Der *Aeledon priscus (Crocodilus priscus Cuv.)* aus dem Jurakalksteine von Monheim in Bayern hatte, nach dem bekannt gewordenen fast vollständigen Exemplare, gegen 3 Fuss Länge und unterschied sich von dem kleinen schmalkieferigen Gavial *(Crocod. tenuirostris)* durch die regelmässig abwechselnd längeren und kürzeren Zähne des Unterkiefers, sowie durch lange Oberschenkel. Der *Gnathosaurus subulatus*, durch einen Unterkiefer aus Solenhofen bekannt, besass sehr viele pfriemenförmige Zähne (über 40 auf jeder Hälfte), und das Schnauzende war nicht wie bei dem Gavial erweitert. *Racheosaurus gracilis*, bekannt aus einem bis auf den Kopf und die vorderen Extremitäten ziemlich vollständigen Exemplare von Solenhofen, mochte gegen 5½ Fuss Länge haben, besass sehr breite Dornfortsätze der Rückenwirbel und an jedem Schwanzwirbel zwei Dornfortsätze. *Pleurosaurus Goldfussii* dürfte wenig über einen Fuss Länge gehabt haben und die Wirbel waren bis zur Bauchseite mit Rippen besetzt. Die Rippen der Bauchseite waren doppelt, und die Hauptbedeckung war, wie es scheint, dünn, schuppig und leicht. Dem ein-

zigen, bei Solenhofen gefundenen Exemplare fehlte der Kopf, die vordern Extremitäten und die Schwanzspitze.

Der *Geosaurus Sömmeringii*, bekannt aus einem bei Solenhofen gebrochenen Schädel mit einem Theile der Wirbelsäule, besass flache, spitzige, etwas gebogene, vorn und hinten schneidende, an den Schneiden fein gezähnelte Zähne, wie der Monitor, und grosse, mit einem Ringe von knöchernen Platten versehene Augenhöhlen. Seine Länge scheint 12 bis 13 Fuss betragen zu haben. Aus einem bei Boll im Würtembergischen im Lias gefundenen Exemplare, das Bruchstücke des Schädels, die vorderen Extremitäten und einen Theil der Wirbelsäule zeigte und im Museum in Dresden aufbewahrt wird, welches durch Länge der Wirbel sich auszeichnet, bildete v. Mayer die Gattung *Macrospondylus*. Nur nach einzelnen Zähnen bekannt ist *Mastodontosaurus Jaegeri* aus dem Muschelkalke, Lias und Keuper; nach einzelnen bei Solenhofen und im Hastingsande bei Tilgate aufgefundenen Schuppen die Gattung *Lepidosaurus*. Der *Conchiosaurus clavatus* aus dem Muschelkalke von Baireuth wurde nach einem Bruchstücke des Schädels mit dem Oberkiefer bestimmt, in welchem ein Zahn, ähnlich den Stosszähnen der Säugethiere, sich durch besondere Länge auszeichnete. Andere, der Familie der Krokodile verwandte Thiere fanden sich bei Whitehill in West-Jersey im Lias, bei Whitby in York, im Kreidemergel in New-Jersey.

Eine Eidechse eigenthümlicher Art (*Protorosaurus Speneri v. Meyer*, *Monitor thuringius Cuv.*) hat man im bituminösen Mergelschiefer bei Glücksbrunn und Suhl am Thüringerwalde, sowie im Mansfeldischen gefunden, und die von ihr abstammenden Knochen hielt man früher für Affenknochen. Sie mag gegen 3 Fuss Länge gehabt haben und näherte sich den Monitors; doch waren die Schienen verhältnissmässig länger und die Dornfortsätze der Rückenwirbel höher. Einer besondern Familie der Saurier, durch grosse Hand- und Fussknochen, denen grosser Pachydermen ähnlich, ausgezeichnet, möchten die im Jurakalksteine und Hastingssande von Tilgate aufgefundenen Gattungen *Megalosaurus* und *Iguanodon* angehören. Die erstere hat Thiere von 30 bis 50 Fuss Länge, die letztere vielleicht noch grössere, und ihre Zähne nutzen sich wie die der grasfressenden Säugethiere ab.

Eine merkwürdige Familie der Saurier wich von allen jetzt lebenden dadurch ab, dass ihre Füsse aus mehreren Reihen kleiner und platter Knöchelchen bestanden und daher wahrscheinlich zum Rudern dienten. Nach der Zahnstellung kann man sie wieder in zwei Abtheilungen bringen, je nachdem die Zähne in einer Rinne der Kiefer, wie bei *Ichthyosaurus*, *Phytosaurus*, *Saurocephalus*, *Saurodon*, oder in besonderen Alveolen, wie bei *Plesiosaurus*, *Nathosaurus*, *Dracosaurus*, *Mososaurus*, *Teleosaurus*, *Streptospondylus* und *Metriorhynchus* sich befanden. Erstere schliessen mehr an die Eidechsen, letztere mehr an die Krokodile sich an. Sie kommen in den Formationen von Muschelkalk, Lias, Jurakalkstein, Keuper und Kreide vor.

Am bekanntesten darunter sind die Ichthyosauren, von denen vollständige Skelette mehrerer Arten, besonders im Lias von Lyme-Regis in England, Boll im Würtembergischen und Kloster Banz bei Bamberg aufgefunden sind. Die Form der Wirbel nähert sich der der Fische, die Augenhöhlen waren auffallend gross und der Hals sehr kurz. Die grösseren Arten erreichten eine Länge von 30 Fuss und darüber. Von den Plesiosauren sind ebenfalls mehrere Arten aus dem Muschel-

kalke, dem Lias und dem Jurakalksteine bekannt; sie besassen einen ausserordentlich langen Hals und verhältnissmässig kurzen Schwanz.

Der *Mososaurus* ist vorzüglich aus einem bei Mastricht in der Kreide gefundenen vollständigen, gegen 4 Fuss langen Schädel und vielen Wirbeln und einzelnen Knochen bekannt, nach denen die einzige bis jetzt aufgefundene Art *(M. Camperi, M. Lacerta gigantea Sömmer.)* gegen 22 Fuss Länge besass. Der Schwanz scheint an der Wurzel walzenförmig, spitzwärts platt und zum Rudern eingerichtet gewesen zu sein. Auch hatte sie Gaumenzähne wie die Leguane. In New-Yersey, Sussex sind Knochen gefunden, welche ebenfalls diesem Thiere beigezählt werden. Von mehreren Gattungen, wie von *Saurocephalus* und *Sauradon*, ist es zweifelhaft, ob sie nicht zu den Fischen gehören. Von mehreren Arten der Saurier finden sich auch Koprolithen, und in denen, die mit den Gebeinen der Ichthyosauren zusammen vorkommen, hat man unverdaute Gräten von Fischen gefunden.

Die der gegenwärtigen Organisation völlig fremdartige Familie der fliegenden Saurier enthält zur Zeit nur die Gattung *Pterodactylus Cuv. (Ornithocephalus Sömmer.)*, deren Knochen früher mit Fledermausknochen verwechselt wurden, und von welcher mehrere (8 bis 10) Arten im Lias und Jurakalkschiefer bei Solenhofen, Banz und Stonesfield gefunden worden sind, die in der Gestalt des Kopfes so von einander abweichen, dass man sie in mehrere Gattungen vertheilen könnte. Die Zähne waren conisch und sassen getrennt von einander in Alveolen. Der ziemlich lange Hals besass 7 Wirbel. Von den 4 oder 5 Fingern setzt einer als Segelstange fort, und die Thiere besassen eine Flughaut wie die Fledermäuse und vermochten zu kriechen, zu klettern, zu fliegen und vielleicht auch zu schwimmen. Man hat von mehreren Arten vollständige Skelette gefunden. Der *P. longirostris* von Solenhofen mass vom Scheitel bis zur Schwanzpitze ungefähr 6 Zoll und jeder der ausgespreizten Vorderarme 9 Zoll.

Saurocephalus, **Saurodon** } s. Saurier.

Sauropsis, Saurostomus, s. Ganoïden.

Saussurit, prismatischer Adiaphan-Spath, M.; magerer Nephrit. Krystallinisch theilbare Massen mit deutlicher Theilbarkeit nach zwei sich ungefähr unter 124° schneidenden Richtungen; Bruch uneben ins Splittrige. H. = 5,5. G. = 3,2 bis 3,4. Spröde, ungemein schwer zersprengbar. Farbe weiss ins Berggrüne, grünlich-, asch-, blaulich-grau; die verschiedenen Nüancen zum Theil in Flecken mit einander wechselnd. Strich weiss. Auf den Theilungsflächen Perlmutter-, sonst Glasglanz. An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. Bestandtheile nach Saussure und Boulanger gleich $\dot{R}^3 \dddot{Si} + 2 \dddot{Al} \dddot{Si}$ mit 45 Kieselsäure und 30 Thonerde. $\dot{R}$ = Kalkerde, Eisenoxydul und Natron. Vor dem Löthrohr mit einigem Aufwallen zu weissem Email oder klarem blasigem Glase schmelzend. Schmelzbarkeit = 3,0. Wird von concentrirter Salzsäure grösstentheils zersetzt. — Findet sich in derben krystallinischen, körnig zusammengesetzten und dichten Massen, als Gemengtheil des Gabbro am Bachergebirge in Steyermark, an den Ufern des Genfer Sees, im Sasserthal in Wallis, am Fusse des Monte Rosa, zu Mussinet bei Turin, auf Corsika, an der Bastei, im Harz, im Fichtelgebirge u. s. w.; am ausgezeichnetsten zu Smithfield, Easton u. a. O. in Pennsylvanien.

— Vieles, was zum Saussurit gerechnet wird, ist vielleicht dem dichten Feldspath oder Labrador beizuzählen.

Saxe, syn. mit Sichertrog.

Saxicava, s. Klaffmuscheln.

Saynit, syn. mit Nickelwismuthglanz.

Scalaria, s. Trochiliten.

Scaphiten, s. Ammoniten.

Schaaren, s. Scharen.

Schabasit, syn. mit Chabasit.

Schabatte, s. Chabotte.

Schacht, —bau, s. Grubenbaue.

Schachtförderung, s. Förderung.

Schachtfutter, s. Eisen (Hohöfen).

Schachtgestänge, s. Wasserhaltung.

Schachtgestell, s. Förderung.

Schachtgeviere, —kranz, s. Grubenausbau.

Schachtofen, s. Ofen.

Schachtricht, s. Salz (Sinkwerksbetrieb).

Schachtscheibe, —scheider, —stangen, —zimmerung, s. Grubenausbau.

Schalenblende, s. Blende.

Schaleneisen, } s. Giesserei.
Schalenguss, }

Schalstein, s. Aphanit, Grauwackenformation, Kalkdiabas und Tuff.

Schalsteinartiger Thonschiefer, s. Thonschiefer.

Schalsteinporphyr, s. Tuffbildungen.

Scharen der Gänge, Scharkreuz, s. Erzlagerstätten.

Scharfmanganerz, pyramidales Manganerz, M.; Hausmannit, Hd.; Schwarzmanganerz, Br. und N. — Krystallsystem homoëdrisch zwei- und einaxig. Die Krystalle sind Quadratoctaëder mit dem Endkantenwinkel von 105° 25′ und dem Seitenkantenwinkel von 117° 54′, die Endspitzen zuweilen stumpfer zugespitzt. Häufig sind Zwillinge, die sich durch die einspringenden Winkel zu erkennen geben. Die Hauptoberfläche der Hauptoctaëder ist gestreift und bisweilen matt. Theilbarkeit ziemlich vollkommen nach der geraden Endfläche, weniger deutlich nach dem Octaëder. Bruch uneben, spröde; H. = 5,0 bis 5,5. G. = 4,7 bis 4,8. Farbe bräunlichschwarz. Strich kastanien- und röthlichbraun. Unvollkommener Metallglanz. Undurchsichtig. Bestandtheile: 68,99 Manganoxyd, 31,01 Manganoxydul. Formel: $\dot{M}n$ und $\ddot{M}n$. Vor dem Löthrohr und in Säuren verhält es sich wie Braunmanganerz, färbt Schwefelsäure in der Kälte roth. — Findet sich krystallinisch und derb von stark verwachsen körniger Zusammensetzung, auf Gängen im Porphyr zu Ilfeld am Harze, zu Oehrenstock bei Ilmenau und zu Schneeberg.

Schauer, eine Anzahl Schläge, die der Bohrhäuer mit dem Fäustel auf den Bohrer führt.

Schauloch, s. Eisen, Flammofen zum Giessen, Puddeln und Schweissen.

Schaumgyps, s. Gyps.

Schaumkalk, s. Kalkstein.

Schaustufe nennt man das Musterstück eines Minerals, welches

der Bergbehörde als Beweis einer wirklich aufgeschlossenen Lagerstätte vorgelegt wird.

Scheelbleierz, scheelsaures Blei, B.; Bleischeelat, N.; Dystomer Bleibaryt, M. — Krystallsystem homoëdrisch zwei- und einaxig. Die Krystalle sind sehr scharfe Octaëder mit den Seitenkantenwinkeln von 131½°, welche knospenförmig zusammengehäuft, wie ineinander verflossen, daher bruchig gekrümmt und kegel- oder spindelförmig sind. Theilbarkeit nach dem Octaëder und der geraden Endfläche. Spröde. H. = 3,0 bis 3,5. G. = 8,0 bis 8,1. Farblos, aber meist braun oder grün gefärbt. Sehr ausgezeichneter Fettglanz. Durchscheinend, bis an den Kanten durchscheinend. Bestandtheile: 48,46 Bleioxyd, 51,54 Wolframsäure = PbẄ. Vor dem Löthrohr zur dunkeln, metallisch glänzenden Kugel schmelzend und die Kohle gelb beschlagend; in der äussern Flamme mit Borax zu einem klaren Glase schmelzend; in hinreichender Menge Salzsäure bis auf einen gelblichgrünen Rückstand lösbar. Findet sich auf Zinnerzlagerstätten, mit Quarz, silberweissem Glimmer und Wolfram zu Zinnwald in Böhmen.

Scheelit, Scheelkalk, syn. mit Schwerstein.

Scheelsäure, s. Wolframsäure.

Scheere: 1) Zum Zer- und Beschneiden von Eisen und Blech; 2) eine in einem Kohlenflötze liegende fremde taube Schicht.

Scheererit, Naphthalith, Br.; prismatisches Naphthalinharz, Könlein; natürliche Naphthaline; Bergtalg. — Kleine nadelförmige Krystalle, eingewachsen zwischen den Fasern von bituminösem Holze; krystallinische Körner und Blättchen, locker zusammengehäuft. Bruch muschlig. Zerreiblich. G. = 0,65. Farbe weiss ins Gelbliche und Grünliche. Schwacher Perlmutterglanz. Mehr oder weniger durchscheinend. Nicht fett anzufühlen. Ohne merkbaren Geschmack. Selbst beim Zerreiben ohne Geruch. Auf Papier Fettflecken hinterlassend. Bestandtheile nach Prinsep-Macaire 73,0 Kohlenstoff und 24,0 Wasserstoff gleich C^2H. Sehr leicht schmelzbar; noch lange flüssig und durchsichtig bleibend; mit einem spitzigen Gegenstande berührt, erstarrt die Probe augenblicklich zur strahligen Masse. Bis zu ungefähr 90 Proc. erhitzt, ohne Rückstand destillirend, einen schwach harzähnlich riechenden, weissen Rauch gebend, welcher sich condensirt, und beim Berühren mit einem kalten Körper zur feinstrahligen Masse erstarrend. Im Platinlöffel über der Weingeistlampe sich entzündend, unter Verbreitung eines aromatisch-brenzlichen Geruches und ohne Hinterlassung des geringsten Rückstandes verbrennend. Im Wasser nicht, in Alkoholäther und in concentrirter Schwefelsäure ziemlich leicht lösbar. — Findet sich in Braunkohlen und in bituminösem Holze zu Utznach am Zürcher See und zu Bach auf dem hohen Westerwalde. An letzterem Orte deuten alle Umstände darauf hin, dass der Scheererit gleich dem durch trockene Kunst erhaltenen Naphthalin ein Sublimationserzeugniss sei, entweder durch die auf dem Westerwalde häufig vorkommenden Emporhebungen und Durchbrüche des Basalts durch die Braunkohlenablagerungen oder als Folge späterer, in den Kohlen entstandener Erdbrände.

Scheibe, s. Seilscheibe (Förderung).

Scheibeneisen, Scheibenreissen, s. Eisen (Roheisen).

Scheibenkupfer, s. Kupfer.

Scheidearbeit, —bank, —gänge, —ort, s. Aufbereitung.

Scherben, Probirscherben, s. Probiren.

Scherm (Oesterreich), die kurze Seite eines gevierten Feldmasses, s. Bergwerkseigenthum.

Schicht: 1) die bestimmte regelmässige Arbeitszeit eines Berg- und Hüttenarbeiters, sowie auch wohl das Mass der in einer gewissen Zeit zu verrichtenden Arbeit. — 2) Der achte Theil des Besitzes einer Eigenlöhnergrube, d. h. 16 Kuxe. — 3) Die in einer gewissen Zeit (gewöhnlich in 12 Stunden) in einem Ofen zum Verarbeiten kommende Quantität der Beschickung.

Schichtboden, Möllerboden, Gichtboden etc., der Ort, an welchem die Beschickungsarbeiten vorgenommen werden.

Schichten, s. Schichtung.

Schichtmeister: 1) Der Rechnungsführer; 2) der erste Betriebsofficiant einer Grube.

Schichtung nennt man das Getheiltsein der Gebirgsmassen auf grosse Weite, oft ihrer ganzen Verbreitung nach, durch meist ziemlich parallele Spaltungen (Schichtungsklüfte), in Lagen, und es wird durch diesen Ausdruck neben dem Raumverhältniss zugleich die Entstehungsart ausgedrückt.

Die Schichten -, auf einander folgende, in der Zeit von einander getrennte, Absätze oder Niederschläge aus bedeckendem Wasser, deren jedes aus einem und dem nämlichen Gestein besteht — nach oben wie nach der Teufe, durch in höherem oder in geringerem Grade deutlich erkennbare Flächen begrenzt, sind gerade oder gebogen, gewunden auf vielartige Weise, wellenförmig. Manche Gebirgsmassen zeigen sich überaus deutlich geschichtet, oder der vielen regellosen Zerklüftungen wegen, nur schwierig erkennbar. Jedoch darf mit der Schichtung ein bloses Getheiltsein der Felsmassen durch zufällig stellenweise parallel laufende Spalten nicht verwechselt werden.

Eine Schicht *b* ruht auf einer andern *a*, und wird von einer Schicht *c* überdeckt; *a* heisst dann, in Beziehung zu *b*, das Liegende und *c* das Hangende. — Die Mächtigkeit der Schichten, die senkrechte Entfernung zwischen hangendem und liegendem ist sehr ungleich bei verschiedenen Schichten, und nicht selten wechselnd bei derselben Schicht. Schichten dichter Gesteine, deren Mächtigkeit beträchtlich ist, nennt man Bänke.

Die Ausdehnung der Schichten in die Länge nach einer bestimmten Weltgegend heisst ihr Streichen, welches vermittelst des Compasses bestimmt wird. Das Hauptstreichen einer Gebirgsart ergiebt sich aus dem Ganzen der einzelnen Streichungslinien, wenn diese auf sehr entfernte Stellen genommen werden. Eine allgemeine Gleichförmigkeit des Streichens herrscht in keiner der beiden Erdhälften unter den Felsarten; allein in Gegenden von sehr bedeutender Erstreckung zeigt es sich oft ganz deutlich, dass das Streichen durch ein besonderes System von Kräften bestimmt worden; man findet einen Parallelismus der Schichten, eine Richtung, deren Typus sich darthut mitten zwischen theilweisen Störungen und Unterbrechungen, ein Typus, welcher oft in älteren und neueren Gebilden derselbe bleibt.

Die Neigung einer Schicht gegen eine wassergleiche Ebene nennt man Fallen oder Einschiessen derselben, und bestimmt solches durch einen, mit einem Bleilothe versehenen Quadranten (Gradbogen). Man giebt, ausser der Grösse des Neigungswinkels, auch die Weltgegend an, nach welcher eine Schicht fällt.

Manche Schichten haben eine fast wagerechte söhlige Lage, andere nähren sich in ihrer Stellung dem Senkrechten, Seigern. Oft steht das Verhältniss der Neigung in einiger Beziehung zu der Felsart, auf welcher eine andere ruht, d. h. zu ihrer Unterlage. Im Allgemeinen scheint das bedeutendste Fallen, die den Hochgebirgsketten sehr nahe befindlichen Lagen abgerechnet, zwischen Thonschiefer und Todtliegendem getroffen zu werden. Die starke Neigung der Schichten hat man mitunter dadurch zu erklären gesucht, dass Anziehungskräfte, die als gleichzeitig wirksam über grosse Strecken der Erdoberfläche galten, das Entstehen ursprünglich geneigter Schichten bedingt hätten. Jedoch ist man zur Ueberzeugung gelangt, dass Schichten normaler Felsmassen, namentlich solche, die um Vieles vom Wagerechten abweichen und oft selbst vertical stehen, in solcher Lage nicht gebildet worden, sondern dass sie durch Wirkungen in dieselbe gekommen, welche kürzere oder längere Zeit nach ihrer ursprünglichen Ablagerung stattgehabt; geneigte Schichten dieser Art gelten als durch die Erdtiefen entstiegene plutonische oder vulcanische Massen, emporgehobene als aufgerichtete. Mit der Schichtenstellung ist die äusserliche Gestalt einer Gegend in auffallendem Zusammenhange.

Ausgehende der Schichten sind deren sichtbare Enden. Durch zerstörenden Einfluss von Luft und Wasser auf vorstehende Schichtenköpfe pflegen die zunächst höheren Lagen gegen tiefere mehr und mehr zurückzutreten, wagerechte oder geneigte Vorsprünge wechseln mit senkrechten Flächen, und so entstehen in langem Zeitverlaufe wahre Felsentreppen.

Zu den sehr beachtungswerthen Verhältnissen der Schichten gehören, zumal bei den Gliedern der Formationen des Zechsteins und des Todtliegenden, und bei jener der Steinkohlen, die sogenannten Rücken oder Wechsel, d. h. Sprünge, Verwerfungen oder Verrückungen, wodurch die Schichten auf mehr oder weniger bedeutende Strecken, oft um viele Fuss niedergedrückt oder emporgehoben erscheinen. Die Sprünge sind theils nur wenige Zoll breit, theils messen sie viele Fusse. Bisweilen sind sie leer, öfter sieht man dieselben erfüllt mit Thon oder mit Brocken von Steinkohlen, von Sandstein u. s. w.

Schichtungsklüfte, s. Schichtung.

Schiedsprobe, eine solche Probe, die zur Entscheidung angestellt wird, wenn von verschiedenen Probirern wesentlich verschiedene Resultate erlangt worden sind.

Schiefergesteine, s. Gesteine.

Schieferkalkstein, s. Kalkstein.

Schieferkohle, s. Steinkohle.

Schieferkopf, s. Jochstein.

Schieferletten, s. Schieferthon.

Schieferschmelzen, s. Kupfer.

Schieferspath, s. Kalkspath.

Schieferthon und Schieferletten. Ein vorherrschend aus Thon bestehendes schieferiges Gestein, minder fest und erdiger als Thonschiefer oder Grauwackenschiefer.

Dem schieferigen Thon sind sehr oft Glimmerschuppen und Quarzsandkörner beigemengt, diese und die Beimengungen von kohligen Theilen, Bitumen oder Eisenoxyd verleihen ihm verschiedene Eigen-

schaften und geben Veranlassung zur Trennung folgender Varietäten, welche natürlich vielfach ineinander übergehen.

a) Kohlenschiefer (Kräuterschiefer) grau oder schwärzlich durch Beimengung von Kohle oder etwas Bitumen, sehr oft mit kleinen Glimmerblättchen, meist etwas fester als die anderen Varietäten. Enthält häufig Pflanzenabdrücke, oft auch Nieren, Linsen oder Septarien von Sphärosiderit, ganz gewöhnlich in der Kohlenformation.

b) Bituminöser Schieferthon oder Brandschiefer. Dieses Gestein, welches vielleicht ebenso zweckmässig unter die Kohlengesteine eingereiht werden könnte, ist schwärzlichbraun bis pechschwarz, dünn und geradschieferig, daher oft in sehr dünne Platten und Tafeln spaltbar, auf den Spaltungsflächen schimmernd, im Striche fettglänzend, leicht zersprengbar etwas mild, und so reichlich mit Bitumen imprägnirt, dass es im Feuer mit einer mehr oder weniger lebhaften, aber stark rusenden Flamme brennt, ohne jedoch in Asche zu zerfallen. Der Brandschiefer enthält bisweilen organische Ueberreste, namentlich von Fischen und Pflanzen, und bildet gewöhnlich einzelne Schichten oder Lager in kohlenhaltigen Formationen. So bei Oschatz in Sachsen, Seefeld in Tyrol, Autun in Frankreich, Bourdiehouse bei Edinburg.

c) Schieferletten. So nannte namentlich F. Hoffmann diejenigen Schieferthone, welche sich durch rothe oder bunte Farben von dem grauen und weissem Schieferthone unterscheiden. Sie pflegen meist sehr thonig, daher im trocknen Zustande mager und bröcklich, im feuchten Zustande fett und plastisch zu sein, verdanken ihre dunkelbraunrothe oder blaurothe Farbe einer Beimengung von Eisenoxyd, sind oft durch kreisrunde, grünlichweisse bis berggrüne Flecke, sowie überhaupt dadurch ausgezeichnet, dass die rothe Farbe häufig in Flekken, Wolken, Streifen und selbst in ganzen Schichten mit hellgrünen, blaulichen oder weissen Farben abwechselt. Sie finden sich gewöhnlich in Begleitung rother Sandsteine und rother Conglomerate. Sie gehen einerseits durch Aufnahme einer grösseren Menge von Sand in rothen Sandstein, andererseits durch Zurücktreten des Sandes und durch grössere Festigkeit in dünnschichtige Felsittuffe oder Thonsteine über. Häufig im Rothliegenden Sachsens, noch verbreiteter zwischen Buntsandstein und Muschelkalk in Thüringen.

d) Sandiger Schieferthon, mit vorzugsweise viel feinen Sandkörnchen, dadurch übergehend in thonigen Sandstein.

Schiefrig, s. Gesteine.

Schiefriger Sandstein, s. Sandstein.

Schienenwege, s. Förderung.

Schiessen, s. Gewinnungsarbeiten.

Schildkröten (Chelonii). Aus dieser Ordnung sind Beispiele von Seeschildkröten *(Chelonia)* aus der Kreide von Mastricht, aus dem Liasschiefer vom Plattenberge bei Glarus und dem Grobkalke von Nanterre, aus dem Muschelkalke von Lüneville u. a. O. bekannt. Von Flussschildkröten *(Trionyx)* lieferten der Knochengyps von Paris, der Süsswasserkalkstein und Sandstein von Aix, der Sandstein des Departement de la Gironde, de Lot et Garonne u. s. w. Knochen. Sumpfschildkröten *(Emys)* kennt man aus dem Jurakalksteine von Solothurn, aus dem Eisensandsteine von Sussex, aus der Molasse des Aargaues, dem Oeninger Kalkschiefer, der Kreide bei Brüssel u. a. O. Landschildkröten *(Testudo)* sind in dem Süsswasserkalksteine im Württembergischen, im Gypse von Aix und in der südeuropäischen Knochen-

breccie nachgewiesen. Im Sandsteine des Steinbruchs von Corncockle Muis in Dumfriesshire wurden Fährten bemerkt, welche von Schildkröten abzustammen scheinen.

Schildschnecken (*Scutibranchiata*). Die Thiere dieser Ordnung haben eine schildförmige meist ungewundene Schale, welche oft durch Löcher oder Spalten durchbrochen ist. Sie sind Seebewohner und kommen nicht häufig versteinert vor. Es gehören dahin die Gattungen *Halyatis*, *Stomatia*, *Fissurella*, *Emarginula* und *Parmapharus*. *Halyotis* (Seeohr) besitzt eine eirunde Schale, die an dem langen Ende einige Windungen zeigt und am Aussenrande durch eine Reihe Löcher durchbohrt ist. Einige fossile Arten kommen im Grobkalke vor. Bei *Stomatia* werden die Windungen deutlicher und die Löcher fehlen. Man hat Beispiele aus den Tertiärgebilden Italiens. *Fissurella* hat eine napfförmige Schale mit durchbohrtem Centrum. Es finden sich mehrere Arten davon im Grobkalke Italiens, Frankreichs und Volhyniens. *Emarginula* unterscheidet sich durch einen Spalt oder eine Ausrandung am Rande und undurchbohrtes Centrum, und wird ebenfalls im Grobkalke gefunden. Bei *Parmapharus* bildet die dünne napfförmige Schale im Umriss eine Ellipse; die etwas vorgezogene Spitze sitzt hinter der Mitte. Zwei Arten sind aus dem Grobkalke von Grignon und Mouchy bekannt.

Schilfglaserz, peritomer Antimonglanz, M. Krystallsystem ein- und einachsig. Die Krystalle sind rhomboëdische Prismen ($a : b : \infty c$) $= 91^0$, mit der Querfläche und in der Endigung mit der geraden Endfläche oder mit dem Querprisma ($a : \infty b : c$) $=$ 68^0. Theilbarkeit nicht wahrnehmbar. Bruch muschlig und und uneben. H. = 2,0 bis 2,5. Wenig spröde. G. = 6,19. Undurchsichtig. Farbe: Mittel zwischen stahl und schwärzlich-bleigrau, stahlgrau anlaufend. Metallglanz, auf dem Bruch stärker. Bestandtheil nach Wöhler: 23,05 Silber, 30,91 Blei, 27,50 Antimon, 18,52 Schwefel. $\acute{A}g^2 \dddot{S}b + \acute{P}b^3 \dddot{S}b$. Vor dem Löthrohre: auf der Kohle entwickelt es Schwefelgeruch, setzt Antimonoxyd- und Bleioxydbeschlag ab und hinterlässt ein Silberkorn, welches mit Borax behandelt zuweilen eine Kupferreaction wahrnehmen lässt. Findet sich selten, gewöhnlich nur derb, auf der Grube Himmelsfürst bei Freiberg mit Rothimanganerz, Blende, Bleiglanz etc. und soll auch zu Kapnik in Siebenbürgen vorgekommen sein.

Schillerfels. Das ist ein Gemenge von Schillerspath und einem dem Serpentin höchst ähnlichen Minerale.

Dieses letztere umschliesst grosse Schillerspath-Individuen, welche in sich wieder viele einzelne Partikelchen jenes Minerales enthalten, wodurch ihr Glanz unterbrochen wird. Accessorisch treten dann bisweilen auf: Labrador, Augit, Glimmer- und Chloritschuppen und Punkte von Eisenkies. Baste bei Harzburg am Harz. Im Allgemeinen selten.

Schillerspath, diatomer Schillerspath, M. Schillerstein, W. Diallage, Bd. Krystallinisch theilbare, zwar individualisirte, aber äusserlich nicht in Krystallen ausgebildete, derbe und eingesprengte und auf ganz eigenthümliche Weise von Serpentin durchwachsene Massen und Blättchen. Theilbarkeit nach zwei Richtungen: die eine vollkommen, die andere weniger deutlich, beide unter 135^0 zu einander geneigt. Körnige, verschieden grosse Zusammensetzungsstücke. Bruch uneben, splitterig. Wenig spröde. H. = 3,5 bis 4,0. G. = 2,6 bis 2,8. Farbe pistacien-, oliven- und

schwärzlichgrün, stets mit Braun gemischt und unrein, auf der vollkommenen Theilungsfläche tomback- und nelkenbraun. Strich graulichweiss ins Gelbliche. Auf den vollkommenen Theilungsflächen metallähnlicher, sonst schwacher Perlmutterglanz. An den Kanten durchscheinend. Bestandtheile nach Köhler: 43,90 Kiesel, 25,85 Talk, 13,02 Eisenoxydul und Spur von Chromoxyd, 0,53 Manganoxydul, 2,64 Kalk, 1,28 Thon, 12,42 Wasser, gleich $\mathbf{R}\ddot{S}i + \dot{H}$. Rammelsberg nimmt unter der Voraussetzung, dass Chromoxyd und Thonerde als $\mathbf{R}Fe$ eingesprengt seien, die Formel $3\mathbf{R}\ddot{S}i + 2\mathbf{R}\dot{H}^2$. Vor dem Löthrohre schmelzbar unter geringem Blasenwerfen zum graulichgrünen Glase; Schmelzbarkeit = 5,0. In Salz und Schwefelsäure vollkommen auflöslich, indem Kiesel als schleimiges Pulver zurückbleibt. Findet sich an der Baste unweit Harzburg am Harz, mit Saussurit, Tremolith und einem nephritartigen Mineral.

Schillerstein, syn. mit Schillerspath.

Schinzeug nennt man im Oesterreichischen das Markscheiderzeug (Compass, Gradbogen, Schnur u. s. w.); daher Schinner gleichbedeutend mit Markscheider.

Schirbel, syn. mit Luppenstück oder Massel.

Schizopteris, s. Farren.

Schizostoma, s. Trochiliten.

Schlacken. Man versteht darunter im Allgemeinen die bei den meisten metallurgischen Schmelzprozessen sich bildenden, mehr oder weniger glasartigen Producte, die entweder als unbrauchbar über die Halde gelaufen oder für eine neue Schmelzung aufbewahrt werden, bei welchen sie entweder als Schmelz- oder als Oxydationsmittel dienen, oder einen ihrer Bestandtheile noch abgeben sollen. Sie sind durch Schmelzung erzeugte Verbindungen von Erden allein oder von Metalloxyden, die zuweilen mit kleinen Mengen anderer Körper, z. B. Schwefelbarium, Schwefelcalcium, Flussspath etc. gemischt sind. Ihre Bildung erfolgt erfolgt auf zweierlei Weise:

1) durch Vereinigung von Alkalien, Erden und Metalloxyden, welche in den zur Schmelzung gelangenden Erzen, so wie in der Asche des Brennmaterials schon enthalten sind;

2) während der oxydirenden Schmelzung verschiedener Metalle, welche hierdurch gereinigt werden sollen, z. B. beim Garmachen des Kupfers, Frischen des Roheisens etc.

Man muss die Schlacken als diejenigen Producte betrachten, welche bei den meisten Schmelzprozessen im Verhältniss zu den andern Producten in der grössten Menge erzeugt werden.

Im Allgemeinen bilden sich bei der Schlackenerzeugung gesättigte chemische Verbindungen, welche unter günstigen Umständen vollständige Krystalle bilden. Aber auch diejenigen Schlacken, welche keine regelmässigen Formen besitzen, sind ein Aggregat von bestimmten und gesättigten chemischen Verbindungen, in denen die Kieselerde die Stelle der Säure einnimmt und mit mehreren Basen einfache oder zusammengesetzte kieselsaure Salze (Silicate) bildet. Dieselben stellen zwar oft dem äussern Ansehn nach blos eine zusammengeflossene Masse dar, allein es lässt sich bei deren chemischer Untersuchung fast in den meisten Fällen ein bestimmtes Verhältniss der binären Verbindungen auffinden.

Wenn eine Schlacke dem Schmelzprozess, bei welchem sie fällt, entsprechend zusammengesetzt sein soll, so wird von ihr Folgendes verlangt:

1) Ein geringeres specifisches Gewicht, als dasjenige des durch den Schmelzprozess dargestellten Productes ist, so dass sie dessen Oberfläche bedecken und dasselbe gegen Einwirkung unnöthiger Hitze und der Luft schützen kann.

2) Eine Gleichartigkeit in der ganzen Schlackenmasse, weil in dem entgegengesetzten Falle der Schmelzprozess ein unregelmässiger ist.

3) Eine grosse Leichtschmelzbarkeit, damit die ausgebrachten Metalltheilchen vermöge ihres grössern specifischen Gewichts in der flüssigen Schlacke leicht niedersinken und sich aussaigern können.

4) Eine solche Beschaffenheit in ihrer chemischen Zusammensetzung, dass sie nicht geeignet ist, auf das sich ausscheidende metallische Schmelzproduct zerlegend einzuwirken; z. B. beim Verschmelzen von Blei- und Kupfererzen, wo es den erdigen Basen nicht fehlen darf.

Die beste Schmelzbarkeit einer Schlacke wird nur erreicht, wenn elektronegative Körper mit elektropositiven, die sich verschlacken sollen, in einer angemessenen hohen Temperatur nach bestimmten Atomverhältnissen zusammentreten und sich verbinden.

Das elektronegative Element, welches das eine Glied der Schlackenzusammensetzung ausmacht, ist in den meisten Fällen die Kieselerde, indess kann auch die Thonerde als elektronegativer Bestandtheil auftreten, namentlich bei Eisenhohofenschlacken.

Die elektropositiven Bestandtheile der Schlacken bestehen meistentheils in Eisenoxydul, Manganoxydul, Kalk-, Talk-, Baryt und Thonerde, so wie auch in Oxyden derjenigen Metalle, welche durch den Schmelzprozess dargestellt werden sollen, z. B. Bleioxyd, Kupferoxydul.

Die Zusammensetzung der Schlacken in Hinsicht auf das Verhältniss der darin befindlichen Kieselerde und der basischen Bestandtheile ist mannichfaltig, indess giebt es ein Minimum und Maximum dieser Verhältnisse, bei welchem die Kieselerde mit den elektropositiven Körpern, den Basen, zu Schlacke zusammentritt.

In Ansehung ihres relativen Kieselsäuregehaltes zerfallen die Schlakken in Sub-, Singulo-, Bi- und Trisilicate, d. h. nach der Bezeichnungsweise des Chemikers: Sechstel-, Drittel-, Zweidrittel- und neutrale Silicate.

Diejenigen Silicate, in denen der Sauerstoff der Basis das Doppelte von dem der Kieselerde beträgt, nennt man Subsilicate. — Eine sehr gute Entwicklung der Schlackenlehre findet man in Plattner's Vorlesungen über allgemeine Hüttenkunde, Bd. I, S. 28 (Freiberg 1859).

Schlackenblech, s. Eisen (Hohofen).

Schlackenblei, s. Saigerarbeit im Art. Silber.

Schlackenfrischen, —halden, —leisten, —platte, —pochwerk, —puddeln, s. Eisen.

Schlackenschmelzen, s. Silber.

Schlackensteine, die aus den flüssigen Schlacken geformten, zu Mauern zu benutzenden Steine.

Schlackenstücke, s. Accumulate.

Schlackentreiben, s. Zinn.

Schlackentrift, die aus Gestübbe bestehende, von dem Vortiegel eines Schmelzofens abgehende schiefe Ebene, auf welcher die Schlacke abfliesst.

Schlackenverändern, das Verschmelzen der Schlacken auf ihren Metallgehalt.

Schlackenzacken, s. Eisen (Frischherd).

Schlag, im Oesterreichischen gleichbedeutend mit Strecke und Querschlag. In Schlag nehmen, einen Bau in Angriff nehmen.

Schlagen, Herstellung einer Oeffnung in ein Gebirge; die Wirkung eines Sprengschusses.

Schlägel überhaupt gleichbedeutend mit Fäustel überhaupt, insbesondere ein schweres Fäustel zum Eintreiben des Bergeisens.

Schlägel und **Eisen**, das bergmännische Wahrzeichen.

Schlägelort, jedes mit der Schlägel - und Eisenarbeit betriebene Ort.

Schlagende Wetter, s. Wetter.

Schlägeschatz, eine Abgabe, welche die Bergbautreibenden zur Bestreitung der Münzkosten zu entrichten haben.

Schlämmarbeit, Schlämmen, —fass, —graben, —herd, —schliech, s. Aufbereitung.

Schlangenversteinerungen, s. Ophioliten.

Schlechten nennt man sich regelmässig wiederholende offene Klüfte auf Flötzen, Lagern und andern Lagerstätten, deren Ebenen sich unter gewissen Winkeln schneiden, sich aber auf deren Mächtigkeit beschränken.

Schleissen, Spleissen, syn. mit Garmachen des Kupfers.

Schleppen nennt man 1. das Fördern auf Strecken durch Ziehen im Gegensatze zum Schieben. 2. Wenn zwei unter einem spitzen Winkel zusammentreffende Gänge eine zeit lang vereinigt mit einander fortlaufen und ehe sie sich wieder trennen.

Schlepphund, jeder durch Ziehen fortgeschaffte Förderhund. 2. Insbesondere die Schlepptröge genannten Hunde, die auf Rädern, Walzen oder Schlittenkufen ruhenden niedern Kasten, die zum Fördern auf Streben mit geneigter Sohle benutzt werden; s. Förderung.

Schleppsatz, ein ganz flach liegender Kunstsatz.

Schlepptrog, s. Schlepphund.

Schlickbildung, s. Neuzeit.

Schliech, Schlieg, s. Aufbereitung.

Schliechschmelzen, s. Blei.

Schlitzen, s. Gewinnungsarbeiten, Grubenbau u. Salz (Steinsalz).

Schloss, die Verbindung zweier Stangen der Länge nach.

Schlott, syn. mit Esse.

Schmant nennt man den bei den Grubenarbeiten und beim Erdbohren entstandenen Schlamm.

Schmaragd, s. Smaragd.

Schmelzarbeit, s. Schmelzung.

Schmelzcampagne, s. Hüttenreise.

Schmelzhütte, s. Hütte.

Schmelzofen, s. Ofen.

Schmelzpunkt, s. Pyrometer.

Schmelzstahl, s. Eisen (Stahl).

Schmelzstein, s. Skapolith.

Schmelztiegel, s. Probiren und Tiegel.

Schmelzung. Schmelzen ist diejenige hüttenmännische Operation, bei der man Erze oder Hüttenproducte mit ihren Zuschlägen bei einer mehr oder geringern erhöhten Temperatur flüssig zu machen sucht. Dabei finden gegenseitige Einwirkungen statt, in Folge dessen Zersetzungen und neue Verbindungen entstehen, die sich nach ihrer Schwere von einander trennen.

In Folge der chemischen Veränderung unterscheidet man mehrere Arten von Schmelzungen:

1) Oxydirende Schmelzung. Bei Verbindungen von Metallen unter sich oder mit denen, die zum Sauerstoff eine verschiedene Verwandtschaft haben, schmilzt man eine derselben unter Anwendung von atmosphärischer Luft oder oxydirend wirkenden Zuschlägen mit der Einwirkung eines die Oxydation befördernden Stoffes. Dem Sauerstoff näher verwandte Körper werden oxydirt oder als flüssige Oxyde oder als Schlacke getrennt oder gasförmig verflüchtigt. Die weniger leicht oxydirbaren Metalle bleiben dagegen zurück. Meistens benutzt man die atmosphärische Luft, wie z. B. beim Abtreiben des Werkbleies, Feinbrennen des Blicksilbers, Raffiniren des Bleies, Frische des Roheisens, Raffiniren von eisen- und kobalthaltiger Nickelspeise, zuweilen auch andere die Oxydation befördernde Mittel, wie z. B. Bleioxyd, als Oxydationsmittel. Letzteres befördert in Folge seines Sauerstoffgehaltes in den leicht oxydabeln Metallen die Oxydation und eine Zusammenziehung mit den gebildeten Oxyden derselben. Bei einer unzureichenden Menge Bleioxyd findet nur ein theilweises Zusammenschmelzen mit dem entstandenen Bleie statt. Das Bleioxyd zersetzt, in gehöriger Menge angewandt, auch Schwefel- und Arsenmetalle, wobei verflüchtigende schwefelige und arsenige Säure und eine aus Blei und den betreffenden Metallen bestehende Legirung entstehen. Ueber diesen Gegenstand hat Berthier verschiedene Versuche angestellt. Endlich findet auch die Benutzung anderer Verbindungen zur Oxydation statt, wie z. B. schwefelsaures Eisenoxydul, schwefetsaures Kupferoxyd, salpeterkieselsaures Eisenoxydul etc.

2) Reducirende Schmelzung. Bezweckt durch Kohle oder andero Reductionsmittel, wie Kohlenoxyd-Kohlenwasserstoff und Wasserstoff, verschiedenen, in der Natur vorkommenden Metalloxyden oder bei metallurgischen Processen fallenden, hauptsächlich aus Metalloxyden bestehenden Producten den Sauerstoff zu entziehen und in seinem eigenthümlichen Zustande darzustellen. Hierher gehört das Verschmelzen des Zinn- und Eisensteins, das Anfrischen der Glätte u. s. w.

3) Auflösende Schmelzung. Bei einer solchen sollen sämmtlich in einer Beschickung enthaltene, sich gegenseitig auflösende Theile zu einer neuen Verbindung vereinigt, wie z. B. bei der Darstellung des Blaufarbenglases, durch Zusammenschmelzen von Quarz, Pottasche und geröstetem Kobalterz, oder gewisse Bestandtheile durch gewisse zugesetzte auflösende Mittel aus den Erzen oder Producten extrahirt werden. Als Auflösungsmittel benutzt man besonders Kieselerde als Quarz, oder kieselsaure Verbindungen, z. B. Schlacken, um die Erden oder Metalloxyde autzunehmen, auch die Alkali- oder Erdensalze, wie z. B. kohlensaures Kali oder Natron, Borax, Flussspath und Kalk. Bei gewissen Processen wendet man auch Metalle und Metalloxyde, namentlich auch Blei und Bleioxydul auflösende Mittel an. Das Blei zersetzt silber-

und goldhaltige Schwefelmetalle, und zwar veranlasst namentlich Schwefeleisen und Schwefelkupfer zur Bildung von gold- und silberhaltigem Blei und Schwefelblei ohne Zerlegung der genannten Schwefelmetalle. Auch aus silber- und goldhaltigem metallischem Kupfer zieht man beide Metalle durch Blei aus. Endlich werden die Schwefelmetalle als Auflösungsmittel bei metallurgischen Processen, vorzüglich das Schwefeleisen als Schwefel- oder Magnetkies angewendet. Bei Zusammenschmelzen desselben mit erdenreichen Silbererzen wird das Schwefelsilber vom Schwefeleisen aufgelöst und aufgenommen. Die erdigen Bestandtheile bilden dagegen eine silberfreie Schlacke.

4) Niederschlagende oder präcipitirende Schmelzung. Bei einer solchen wird aus einer geschmolzenen Verbindung durch den hinzugebrachten Körper, Präcipitationsmittel, ein Bestandtheil abgeschieden. Es ist diess vorzüglich eine Zersetzung der Schwefelmetalle durch solche Metalle, die zum Schwefel einen grösseren Verwandtschaftsgrad zeigen, wozu man sich meistens des Eisens bedient.

5) Das Umschmelzen. Dasselbe hat den Zweck, den Metallen eine andere Form zu geben oder nach dem specifischen Gewichte zu trennen.

Um schneller das Umschmelzen zu erreichen, sucht man im Grossen mehrere Schmelzungsarten zu vereinigen. So betrachtet man bei der auf den Freiberger Hütten betriebenen Bleiarbeit den Zuschlag von geröstetem Rohstein als Niederschlagsmittel für das Blei. Zur Reduction der in der gerösteten Erzbeschickung enthaltenen leicht reducirbaren Metalloxyde und Metallsalze, sowie der hinzugegebenen Glätte ist das ausgeschiedene Blei als Auflösungsmittel für das in der Beschickung befindliche Silber vorhanden; der Schlackenzusatz löst die erdigen Beschickungstheile und einen Theil des oxydirten Eisens auf.

Schmelzzuschlag, s. Zuschläge.

Schmiedeeisen, syn. mit Stabeisen (s. Eisen).

Schmieden, } s. Eisen.
Schmiedesinter, }

Schmierkluft, eine mit feuchtem Letten ausgefüllte Kluft oder Gebirgsspalte.

Schmirgel, s. Korund.

Schmund, österr. Bezeichnung für Mehl und Schlamm bei der Aufbereitung.

Schmundgerinne, Oesterr. die Mehlführung.

Schnarchen, der Gang eines Kunstgezeuges, bei welchem alles Wasser einer Grube weggehoben wird, so dass Luft mit in's Saugrohr tritt, woher der Ton.

Schneckengebläse, s. Gebläse.

Schneideeisen, -werk, s. Eisen.

Schneppen, s. Silber (Treibarbeit).

Schnur, s. Markscheiden.

Schöpfen, Schöpfherd, s. Eisen (Giesserei).

Schöpfbau, Schöpfwerk, eine Sink- oder Laugwerksanlage, aus welcher die Soole mittelst Kübeln oder Tonnen ausgeschöpft wird.

Schörl, s. Turmalin.

Schorlamit, angeblich hexagonal krystallisirend, meist derb, muschligen Bruch. H = 7—7,5; G = 3,78—3,86. Ist schwarz und glänzend. Nach Grossleg und Rammelsberg hat es die Formel:

$\overline{F}e\ \dddot{S}i^3 + 2\dot{C}a^2\ \ddot{T}i$ mit 27 Kiesel-, 22 Titansäure, 30 Kalkerde und 21^0 Eisenoxyd, Kieselerde = $\dddot{S}i$; Rammelsberg bringt die Formel $2\dot{R}^2\ \dddot{S}i + \overline{F}e\ \ddot{T}i^2$ in Vorschlag. Vor dem Löthrohr schmilzt es nur schwer in den Kanten, von Salzsäure wird er wenig angegriffen, nach Withney schmilzt er rasch zu einem schwarzen Glase und wird in diesem Zustande leicht von Salzsäure zersetzt. — Fundort: Magnet-Cove in Arkansas.

Schörlfels, Freiesleben. (Turmalinfels, Schörlquarzit und Schörlschiefer). — Ein Gemenge aus Quarz und schwarzem Turmalin (Schörl), körnig oder dicht und in beiden Fällen zuweilen schiefrig.

Als accessorische Bestandtheile dieses Gesteines und des Schörlschiefers sind besonders Glimmer, Chlorit, Feldspath, Zinnerz, Arsenkies, zuweilen auch Granat zu nennen. Der körnige Schörlfels geht hier und da in schörlführenden Granit, der schiefrige in Glimmerschiefer und Gneis über. Sie kommen nur selten und in kleineren Ablagerungen vor, und sind besonders am Auersberge in Sachsen und in Cornwall bekannt, wo sie zum Theil mit den Zinnerzgängen in einer sehr nahen Beziehung stehen. Auch die von Eschwege beschriebene Caroceira, aus der Italkolumitformation Brasiliens, ist wesentlich ein Schörlfels.

Alle drei Texturzustände kommen oft zusammen und in einander übergehend vor, jedoch auch jeder für sich. Man unterscheidet danach:

a) Körniger Schörlfels; der Quarz herrscht vor (dadurch Uebergang in Quarzfels), und in ihm liegen häufig zerbrochene Krystalle von schwarzem Turmalin (Schörl), oder auch radial-strahlige Nester desselben.

b) Dichter Schörfels; dieselben Gemengtheile sind zu einer dichten, grauschwarzen Masse verbunden.

Schörlgranit. Ein krystallinisch körniges Gemenge von Feldspath, Quarz und Schörl.

Dieses meist feinkörnige Gemenge ist somit ein Granit, in welchem der Glimmer durch schwarzen Turmalin vertreten ist; da er zuweilen auch etwas Glimmer aufnimmt, so geht er dadurch über in gewöhnlichen schörlhaltigen Granit. Der Schörlgranit bildet zuweilen Gänge in gewöhnlichem Granit, so bei Heidelberg.

Schörlschiefer, Freiesleben. (Turmalinsschiefer). Sowohl der körnige als der dichte Schörlfels nehmen oft eine schiefrige Textur an und bilden dann den Schörlschiefer, in welchem zuweilen reinere unregelmässige Quarzlagen mit dem Gemenge wechseln. Alles über den Schörlfels Gesagte gilt auch für den Schörlschiefer.

Schornstein, syn. mit Esse.

Schottischer Ofen, — Herd, s. Blei.

Schraatschmiederei, Abänderung des Siegen'schen Herdstahlfrischens.

Schram, Schränern, s. Grubenbaue.

Schrämhammer, — spiess, s. Gewinnungsarbeiten.

Schrank, s. Gewinnungsarbeiten (Feuersetzen).

Schraubengebläse, s. Gebläse.

Schraubensteine, s. Crinoïdeen.

Schrei beim Rohstahlfrischen, gleichbedeutend mit Luppe.

Schreibersit, s. Eisen, gediegenes.

Schrifterz, prismatischer Antimonglanz, M. Krystallsystem zwei- und eingliedrig. Die sehr kleinen, gewöhnlich nadel-

förmigen Krystalle sind verticale Prismen von 94° 20′, mit Theilbarkeit nach der Querfläche. Die Krystalle sind auf den Seitenflächen horizontal gestreift, sonst glatt, häufig wie geflossen und mit zugerundeten Kanten. Die nadelförmigen Krystalle bilden eine regelmässige Zusammensetzung in einer Ebene, unter Winkeln von 60° und 120°, und da sich diese Zusammensetzung oft wiederholt, so erhält das Ganze das Ansehen einer Schrift. Bruch uneben. Sehr milde. H. = 4,5 bis 2,0. G. = 5,7 bis 5,8. Farbe licht stahlgrau, auf der Oberfläche meist dunkler, oft bunt angelaufen. Strich den Glanz etwas erhöhend. Stark metallisch glänzend. Bestandtheile nach Berzelius: 24,0 Gold, 11.3 Silber, 1,5 Blei, 51,5 Tellur, 11,7 Kupfer, Antimon, Eisen, Arsenik und Schwefel. Nach Petz $Ag\ Te^4 + Au\ Te^3$ mit 59,6 Tellur, 26,5 Gold und 13,9 Silber, sowie letzterer durch Blei und Kupfer und vom Tellur ein geringer Theil durch Antimon ersetzt. Vor dem Löthrohr auf Kohle leicht schmelzbar = 1,0, dabei die Flamme hell grünlich-blau färbend und einen starken, geruchlosen, weissen Rauch verbreitend, der die Kohle beschlägt und beim Wegblasen die Flamme grünlichblau färbt; endlich reducirbar zu einem anfangs dunkelgrauen, dann gelblichen, geschmeidigen Metallkorne von Goldsilber. Mit Soda schnell reducirbar zum Regulus von Goldsilber. Findet sich krystallinisch und derb von unvollkommen stängliger und körniger Zusammensetzung, auf Gängen in einem porphyrartigen Gestein mit gediegen Gold, andern Tellurerzen und Quarz, zu Offen-Banya und zu Nagy-Ay in Siebenbürgen.

Schriftgold, — Tellur, s. Schrifterz.

Schriftgranit, s. Granit.

Schrot, s. Grubenausbau.

Schroten, grob Pochen und Walzen.

Schrötterith, untheilbarer Opeatinallophan, M. — Derb und untheilbar, muschlig. Glasglanz. Farbe smaragd-, gras- und etwas spanggrün, auch lichtbraun. Mit abnehmendem Glanz werden die Farben blässer. Durchscheinend bis undurchsichtig. H. = 3,0 bis 3,5. G. = 1,98 bis 2,0. Die matten undurchsichtigen Varietäten hängen an der Zunge. Bestandtheile nach Schrötter: 11,95 Kiesel, 46,30 Thon, 2,95 Eisenoxyd, 1.29 Kalk, 0,78 Schwefelsäure, 0,25 Kupferoxyd, 36,20 Wasser. Die chemische Formel wäre daher $\ddot{Al}^4 \ddot{Si} + 18 \dot{H}$. Findet sich nesterweise zwischen körnigem Kalkstein- und Thonschiefer am Dollinger Berge bei Freienstein in Steyermark. Giebt im Kolben viel, brennt sich vor dem Löthrohr weiss und wird von Säuren zerlegt.

Schubort, beim Bruchbau ein in den Bruch getriebenes Ort, aus welchem man gewinnungswerthe Massen einzieht, einschieben oder einrollen lässt.

Schüren, Schurerz, s. Aufbereitung.

Schüren, Schürloch, das Eintragen des Brennmaterials durch letzteres in einen Flammofen.

Schurf, s. Grubenbaue und Schürfen.

Schürfen, in bergrechtlicher Beziehung das Jedermann zustehende Recht, ein im Bergfreien liegendes Mineral aufzusuchen, welches eine nothwendige Folge der Freierklärung des Bergbaues ist. Diess Recht verdankt seinen Ursprung in Deutschland nicht einem positiven Gesetz, sondern alten Verträgen, nur dass es ursprünglich auf einen gewissen District beschränkt war und später, nämlich

nach der Entstehung der Bergregalität, über den ganzen Flächenraum eines und desselben Staates durch den Landesherrn ausgedehnt ward. Zwar findet dieses Recht, vermöge eines positiven Gesetzes, auch in Frankreich statt; allein es leitet seinen Ursprung dort aus ganz andern Gründen her; auch ist nicht an dasselbe dort, sowie in Deutschland, ein anderes Recht geknüpft, aus welchem eigentlich der wahre Grund der Freierklärung des Bergbaues erst einleuchtend wird. Diess ist das Recht des ersten Finders, welches mit der ursprünglich vertragsmässigen Gemeinschaft des unterirdischen Eigenthums auf das Innigste und Genaueste zusammenhängt. Deshalb hat auch das Recht des Schürfens nach deutschen Bergwerksgesetzen eine hohe Bedeutung, indem mit demselben das Recht auf die Erlangung eines Bergwerkseigenthums, im Fall ein bauwürdiges Mineral zuerst gefunden wird, ganz enge und nothwendig verbunden ist.

Jedermann, welcher ein der Regalität vorbehaltenes Mineral aufsuchen will, muss dazu erst die Genehmigung von der Behörde nachgesucht und erhalten haben. Diese Genehmigung wird schriftlich durch den sogenannten Schürfschein (Schürfzettel) ertheilt. Wer ohne Schürfschein auf fremdem Eigenthum Schürfarbeiten treibt, ist als ein Ruhestörer zu betrachten.

Auch der Eigenthümer der Oberfläche muss zu seiner eigenen Sicherheit mit einem Schürfschein versehen sein, wenn er Schürfarbeiten treiben will.

Nach allen deutschen Bergordnungen darf der Grundeigenthümer Demjenigen, welcher einen Schürfschein erhalten hat, das Schürfen nicht verwehren. Diese Bestimmung sowohl, als diejenige, dass dem Grundeigenthümer kein Recht zusteht, sind uralte und bergübliche Institutionen, veranlasst durch die vertragsmässige Gemeinschaft des unterirdischen Eigenthums und durch das Recht des ersten Finders. Von diesen Bestimmungen der deutschen Bergordnungen weicht das französische Gesetz sehr wesentlich ab. Nach demselben darf auf fremdem Grund und Boden Niemand schürfen, der nicht entweder vom Grundeigenthümer oder von der Verwaltungsbehörde die Erlaubniss dazu erhalten hat; ausserdem ist aber im letzten Falle der Grundbesitzer erst zu hören. Dieser kann auf eigenem Grund und Boden ohne Genehmigung schürfen; will er aber den gemachten Fund benutzen, so muss er, wie jeder Andere, eine Verleihung nachsuchen. Dem Grundbesitzer ist also nach französischem Recht ein Vorzug eingeräumt, indem er bei seinen Schürfarbeiten keine Störung durch einen andern Schürfer zu befürchten hat, weil er erst vernommen werden muss, wenn ein Anderer auf seinem Eigenthum schürfen will. Ueberhaupt kennt das französische Gesetz das Recht des freien Schürfens nicht.

Die Gesetze enthalten noch besondere Bestimmungen über Ort und Zeit, wo keine Schürfarbeiten vorgenommen werden dürfen. — Von selbst versteht es sich, dass in einem schon verliehenen Felde nicht geschürft werden kann. Diess ist sowohl in den deutschen Bergordnungen, als in dem französischen Gesetz ausdrücklich bestimmt.

Von dieser Bestimmung ist nur der Fall ausgenommen, dass Jemand durch Specialverleihung ein ausschliessendes Recht auf gewisse, in der Urkunde wörtlich bezeichnete Mineralien, in einem bestimmten District erhalten hätte. Alsdann können allerdings Schürfscheine auf solche Mineralien, welche jene nicht betreffen, ertheilt werden. Ausserdem steht Jedem, der ein Bergwerkseigenthum erlangt

hat, das Recht zu, einem Andern das Schürfen in dem ihm verliehenen Felde auf ein anderes Mineral zu gestatten, als er selbst baut; der Schürfer muss alsdann aber, wenn der Bergwerkseigenthümer nicht zugleich Grundeigenthümer ist, mit einem Schürfschein versehen sein.

Wenn dagegen Jemand ein Bergwerkseigenthum auf ein bestimmtes Mineral erhalten hat und ein Anderer sucht einen Schürfschein in dem schon verliehehenen Felde auf ein anderes Mineral nach, als dasjenige ist, worauf der Bau geführt wird, so ist die Bewilligung eines Schürfscheins nicht zulässig, wenn der Besitzer des Bergwerkseigenthums erklärt, dass er die Nachsuchung selbst vornehmen wolle. Will er nicht, so muss das Vorhandensein des zu suchenden Minerals aus geognostischen oder aus andern durch bergmännische Aufschlüsse erhaltenen Verhältnissen höchst wahrscheinlich sein, und es muss erwiesen werden, dass der Besitzer des Bergwerkseigenthums durch die Schürfarbeiten in seinem Betriebe nicht gestört wird.

Wenn ferner in einem verliehenen Felde nicht durch Schürfarbeit, sondern — was derselben im Erfolge, nämlich im Finden, nach deutschen Berggesetzen gleich zu achten ist — durch den Betrieb eines Erbstollens eine andere Lagerstätte entdeckt (angefahren und überfahren) wird, als diejenige ist, worauf der Bergwerkseigenthümer eigentlich sein Eigenthum erlangt hat, so steht dem Finder (dem Stöllner) das Recht, die auf dieser Lagerstätte gefundenen Mineralien als Eigenthum zu begehren, nur alsdann zu, wenn der Besitzer des Bergwerkseigenthums von dem zufälligen neuen Funde in dem ihm schon verliehenen Felde nicht Gebrauch machen will.

Wenn der Grundeigenthümer selbst der Schürfer ist, so steht ihm das Recht zu, nicht blos überall auf seinem Grundeigenthum, sondern auch zu jeder Zeit die Schürfarbeiten vorzunehmen. Wer aber auf fremdem Grund und Boden, auf dem Grund eines nachgesuchten und erhaltenen Schürfscheins schürfen will, hat sich in vielen Fällen erst über Zeit und Ort des Schürfens mit dem Grundbesitzer zu einigen (s. Bergwerkseigenthum).

Wer einen Schürfschein erhalten hat, kann denselben zwar auf einen Andern übertragen, allein er muss es der Behörde anzeigen. — Bei der Nachsuchung eines Schürfscheins ist es keine wesentliche Bedingung, das Mineral speciell anzugeben, welches man aufzusuchen die Absicht hat. In vielen Fällen lässt sich zwar das Schürfgesuch auf ein bestimmtes Mineral richten; allein in andern Fällen würde sich nicht mit Zuverlässigkeit angeben lassen, ob man statt des gesuchten nicht ein anderes Mineral findet. Deshalb sowohl, als weil nicht das Schürfrecht, sondern das Findrecht, einen Anspruch auf ein Bergwerkseigenthum begründet, ist es ganz überflüssig, ausser in dem weiter oben angeführten Falle, das zu erschürfende Mineral namentlich anzugeben.

Viele deutsche Bergwerksgesetze bestimmen, dass ein Schürfschein nicht auf ganze Districte, Aemter und Gerichte, sondern nur auf gewisse, nach Namen, Lage, Gegend und Grenzen möglichst genau bestimmte Berge und Thäler gegeben werden solle. Diese Bestimmung ist in dem Falle überflüssig, wenn der alte bergübliche Grundsatz gilt, dass ein Schürfschein dem Schürfer kein Vorrecht vor einem andern, ebenfalls mit einem Schürfschein versehenen Schürfer giebt. Wird aber von diesem Grundsatz in besondern Fällen abgewichen, so ist die Be-

stimmung nicht scharf genug und muss auf einen ausdrücklich festgesetzten Oberflächenraum beschränkt werden.

Es liegt in der Natur der Freierklärung des Bergbaues und in dem alten Rechte des ersten Finders, dass kein Schürfer vor dem andern den Vorzug haben kann, indem Beide gleiches Recht besitzen, und das Vorrecht des Einen erst dann eintritt, wenn er zuerst den Fund gemacht und angemeldet hat. Die mehrsten deutschen Bergordnungen bestimmen die Entfernungen zweier Schürfe von einander zu drei und einem halben Lachter, welches jedoch den jetzigen Bergbauverhältnissen durchaus nicht mehr angemessen ist. Nach altem Bergwerksgebrauch, welcher durch die mehrsten Bergordnungen ausdrücklich zum Gesetz erhoben ist, gilt unter Schürfern kein Alter oder Vorrecht. Würde dieser Grundsatz nicht aufrecht erhalten, so würde die Absicht bei der Freierklärung des Bergbaues nur unvollkommen erreicht werden, indem die Aufsuchung der Mineralien erschwert oder für andere Schürfer das Feld gescherrt (verschlossen) werden würde. Ein Schürfschein kann daher dem Schürfer nicht das Recht geben, einen andern Schürfer abzuhalten, insofern er sich seinen Schürfen nicht bis auf die von den Gesetzen bestimmte Entfernung nähert.

Ob einem Schürfer mehrere Schürfscheine zu ertheilen sind oder nicht, darüber enthalten die Bergordnungen keine Bestimmung. Es ist indess einleuchtend, dass durchaus kein Grund zur Verweigerung mehrerer Schürfscheine vorhanden ist, nur dürfen dieselben nicht unmittelbar an den durch die Gesetze vorgeschriebenen Entfernungen, wie weit sich ein Schürfer von dem andern entfernt halten soll, anschliessen, um nicht auf eine mittelbare Weise die Vorschrift des Gesetzes zu entkräften und zu einer Feldsperre Veranlassung zu geben.

So wenig der Schürfschein dem Schürfer gegen einen andern Schürfer das Feld deckt (sichert), ausser in den gesetzmässigen Entfernungen, eben so wenig giebt ihm der Schürfschein, auch wenn darin eine gewisse, ihm im Schürfrecht gegebene Fläche bestimmt ausgedrückt ist, einen Anspruch auf einen Fund, den ein Stöllner unter diesem Felde macht. Der Stöllner hat als erster Finder ebensowohl den Vorzug, wie jeder andere Schürfer auf jenem Felde, doch mit dem Unterschiede, dass der zweite Schürfer sich in den gesetzmässigen Entfernungen halten muss, welche Rücksicht bei dem Stöllner ganz wegfällt. Wo nach bestimmten Gesetzen der Stöllner sein Finderrecht verliert, wenn er die Lagerstätte 14 Lachter lang überfahren hat, ohne den Fund angemeldet zu haben, da steht es im Bergfreien Jedermann zu, er sei der Schürfer auf der Oberfläche oder ein Anderer, das gefundene Mineral als Eigenthum zu begehren. Wer es dann zuerst verlangt, tritt in die Rechte des Finders.

Einige deutsche Bergwerksgesetze enthalten eine Bestimmung des Zeitraums, innerhalb dessen ein Schürfschein, vom Tage seiner Ausfertigung an gerechnet, nur gültig ist. Ueber diesen Zeitpunkt hinaus hat der Schürfschein seine Gültigkeit verloren. Wenn der Schürfer nachweisen kann, dass er in der von dem Gesetz bestimmten Zeit seinen Zweck ohne sein Verschulden und ohne nachlässig gewesen zu sein, nicht habe erreichen können, so steht der Verwaltungsbehörde das Recht zu, die Zeit des Schürfscheins ein, auch mehrere Male zu verlängern. Die Pflicht des Schürfers ist es dann aber, noch vor Ablauf der Schürfzeit um Frist nachzusuchen, nämlich unter An-

führung der Gründe, aus welchen die Schürfarbeiten nicht haben beendigt werden können, um Verlängerung des Schürfscheins zu bitten.

Wird durch eine Schürfarbeit ein Mineral oder eine Lagerstätte von Mineralien (wenn sie auch taub wäre) gefunden, so müssen die Schürfe nach deutschen Berggesetzen so lange offen bleiben, bis sie von der Verwaltungsbehörde besichtigt sind. Dem Schürfer, wenn er auch keinen Gebrauch von seinem Funde machen will, ist es nicht gestattet, die Schürfe früher wieder einzufüllen. Aber auch dem Grundbesitzer ist es nicht erlaubt, vor der von der Verwaltungsbehörde abgegebenen Erklärung solche Schürfe zuzuwerfen. Er sowohl wie jeder Andere, der einen solchen Schurf ohne Vorwissen der Behörde einfüllt, verfällt in Strafe. Nach französischen Bergwerksgesetzen sind dem Schürfer ungleich weniger Rechte, als nach deutschen Gesetzen, eingeräumt.

Die Genehmigung zur Anstellung von Schürfarbeiten muss vollständig die Namen, Verhältnisse und Wohnorte der Schürfer, das Datum ihres Gesuches, den Gegenstand (also das bestimmte Mineral) der Schürfarbeit, eine genaue Angabe der Grenzen, innerhalb welcher sich die Schürfarbeiten erstrecken sollen, die (schon zuvor abgeschlossenen) Verhandlungen mit dem Grundeigenthümer und den Zeitraum, bis zu welchem die Schürfarbeiten fortgesetzt werden können, enthalten. Ausserdem müssen vorher die Gutachten der Orts- und Verwaltungsbehörden über die Zulässigkeit des Gesuches abgegeben worden sein.

Gewöhnlich gelten solche Genehmigungen zwei Jahre, können aber nach Ablauf dieser Frist auf das Gutachten der Localverwaltungsbehörden verlängert werden. Die Schürfarbeiten sollen 3 Monate nach dem Datum der Ausfertigung ihren Anfang nehmen und ununterbrochen fortgesetzt werden. Geschieht diess nicht und hat der Schürfer keine zureichenden Gründe für die Nichtbenutzung der ihm ertheilten Erlaubniss anzugeben, so kann dieselbe zurückgenommen und auf einen Andern übertragen werden.

Das französische Gesetz geht also von dem Grundsatz aus, dass die Genehmigung zur Anstellung von Schürfarbeiten dem Schürfer das Feld deckt, wodurch es sich in dem ersten Grundprincip sehr wesentlich von den deutschen Bergrechten unterscheidet. Diese Genehmigungen sind daher auch von den deutschen Schürfscheinen wesentlich verschieden. Schürfen in technischer Beziehung, s. Grubenbau und Untersuchung und folgende Werke: Gätzschmann, die Auf- und Untersuchung von Lagerstätten nutzbarer Mineralien. Freiberg 1856. — Hartmann, der treue Führer beim Schürfen. 3. Aufl. Beim Verleger dieses Werks. 1857.

Schurfschein, s. Schürfen.

Schusser, im Oesterr. Pochstempel.

Schussgerinne, stark abfallendes Gerinne.

Schutt, im Oesterr. Rolle, Rollschacht.

Schutt, s. Accumulate.

Schütz, Vorrichtung bei einer Wasserleitung, mittelst welcher der Abfluss aus derselben gestattet oder verhindert wird.

Schützit, syn. mit Cölestin.

Schwäbische Frischmethode, gleichbedeutend mit der hochburgundischen oder Comté-Methode; s. Eisen.

Schwaden, s. Wetter.

Schwahl, s. Eisen.

Schwamm, syn. mit Ofenbruch (s. Zink).

Schwammkorallen. Bei diesen bildet die meist schwammförmige Masse ein Gewebe von verschlungenen Fasern, die bei dem lebenden Thiere weich und biegsam sind, welches von Canälen durchzogen wird und auch andern Körpern aufsitzt. Diejenigen, die mit einer äussern festen Rinde überzogen sind, bilden die Alcyoniten; diejenigen, die nur aus diesem Gewebe bestehen, die Spongiten. Sie finden sich im ältern Flötzgebirge sehr selten, erscheinen aber im mittlern Flötzgebirge und in späteren Formationen in mannichfaltigen Gestalten. Bei den versteinerten Schwammkorallen lässt sich der Unterschied zwischen Alcyoniten und Spongiten nicht immer nachweisen, und man hat folgende Gattungen angenommen: *Coscinopora,* eine becherförmige, aus dichten, geraden, büschelförmigen Fasern bestehende Masse, die mit regelmässigen, in schrägen Linien stehenden, trichterförmigen Löchern durchbohrt ist. Einige Arten im Kreidemergel Westphalens, eine aus dem Bergkalke der Eifel. *Stromatopora,* schwammförmig aus netzförmigem Fasergewebe bestehend, das sich auf Calamoporen und andern Körpern ansetzt, und in vielen gleichförmigen oder ungleichförmigen Schichten über- oder umeinander legt, und sobald eine mehr ebene, bald kugelige, oft warzige Masse bildet. Zwei Arten kommen im ältern Kalksteine vor. *Scumphia (Ventriculites, Eudea)* bildet einfache, aber doch kaum ästige, hohle, walzige, am Ende offene Stämme, die aus einem Gewebe netzförmig durchwachsener Fasern bestehen. Viele Arten, besonders im Jurakalksteine. *Tragos (Chenendopora)* krusten-, knaul- oder trichterförmig, aus dicht verschmolzenen Fasern bestehend und an der Oberfläche mit zerstreut stehenden, grösseren, tieferen Löchern. Mehrere Arten im Jurakalksteine und in der Kreide. *Manon,* pilz- oder schüsselförmig, aus eng verwebten Fasern zusammengesetzt, an der Oberfläche mit umgrenzten, mit einer Rinde ausgekleideten Röhrenmündungen. In der Kreide. *Achilleum* dürfte *Schongia* entsprechen, nimmt verschiedene Gestalten an und bildet eine aus netzförmigen Fasern bestehende löcherige Masse. Vorzüglich im mittlern Flötzgebirge, doch auch in jüngeren Formationen. *Cnemidium,* kreiselförmig, aus dichten Fasern gebildet, zwischen welchen horizontal vom Mittelpunkte nach der Peripherie etwas grössere Canäle hindurchziehen. Scheitelfläche vertieft, selbst röhrenartig eingesenkt, mit Ritzen und Furchen, welche nach deren Rande auseinander laufen. Im obern Jurakalke in Würtemberg, Franken und der Schweiz. *Mamillopora* und *Lymnorea* weichen wenig ab. *Myrmecium,* beinahe kugelförmig, mit verschmolzenem Fasergewebe, durch welches von der Anheftungsfläche aus ästige Canäle nach oben und aussen ziehen und an der Oberfläche sternförmig ausgezackte Mündungen haben. Eine grössere runde Röhre mündet im Scheitel aus. Eine Art im Jurakalksteine Frankens. *Siphonia (Halirrhoe, Jerea, Polyphothecia),* vielgestaltig, mit verschmolzenem Fasergewebe, das von runden Canälen durchzogen ist, wovon die weiteren von unten nach oben gehen und mit strahlig geordneten runden Mündungen in einer ebenen oder vertieften Fläche endigen, die engeren an den Seiten mit unregelmässigen und zerfressenen Oeffnungen münden. Hauptsächlich in der Kreide. *Hippalimus* unterscheidet sich durch seine hutförmige Gestalt, die Oberfläche zeigt flache, unregelmässige Vertiefungen statt der Mündungen. Man kennt noch einige Koralliolithen, deren Stellung im Systeme zweifelhaft ist. Dahin gehören *Pleurodictyum*, bildet einzelne flache Körper mit eirundem Umriss, die aus rhomboidalen, am Rande gezähnten,

concentrische Reihen bildenden Erhabenheiten zusammengesetzt sind, und in deren Centrum eine wurmförmig gekrümmte Röhre sich befindet. Sie sind wahrscheinlich Abdrücke einer Koralle und finden sich in der Grauwacke im Nassauischen und am Hundsrück. *Huronia*, besteht aus kegelförmigen, in gerader Linie auf einander gereihten Gliedern, ohne Aeste und mit einer durchgehenden Mittelröhre. Wird mehrere Fuss lang. Aus dem ältern Kalksteine der Manitou-Inseln des Huronsees. *Lomatoceras*, besteht aus einem schmalen, unverästelten, etwas zusammengedrückten, nach der Spitze zu etwas an Breite abnehmenden Körper, dessen eine Randseite hakenförmig grob gezähnt ist. Im ältern Kalksteine in Böhmen, Schweden und Norwegen. *Dactylopora*, flaschenförmig, inwendig hohl, an einem Ende durchbohrt, die ganze Oberfläche mit feinen Porenreihen besetzt. Man kennt eine Art aus dem Grobkalke von Grignon. *Ovulites*, ebendaher, eiförmig, innnen hohl, die Enden gemeiniglich durchbohrt. Nur durch Vergrösserung bemerkt man, dass die Oberfläche mit sehr feinen, regelmässig vertheilten Poren besetzt ist. *Lunulites*, ebendaher, scheibenförmig, oben gewölbt, mit excentrisch gereihten Zellenmündungen und kleineren Poren dazwischen, unten concav mit excentrischen Furchen. *Orbitulites*, von demselben Fundorte, flach scheibenförmig, in der Mitte vertieft, mit excentrisch gereihten Zellen, welche bogenförmige Krümmungen bilden.

Schwanzhammer, | s. Eisen.
Schwarzblech, |

Schwarzbleierz, s. Weissbleierz.

Schwarzbraunstein, | syn. mit Schwarzmanganerz.
Schwarzeisenstein, |

Schwarzer Porphyr, s. Aphanit.

Schwarzerz, s. Fahlerz; auch syn. mit Manganglanz.

Schwarzgültigerz, syn. mit Fahlerz.

Schwarzkohle, s. Steinkohle.

Schwarzkupfer, | s. Kupfer.
Schwarzmachen, |

Schwarzmanganerz, untheilbares Manganerz, M. Psilomelan, Hd.; Schwarzmanganerz, W. und L.; Hartmanganerz, Br.; Psilomelan, Bd. und Ph. — In Afterkrystallen nach Flussspathformen, stalaktitisch, traubig, kolben-, röhren-, stauden- und nierenförmig, derb, selten stänglig, krummschalig oder körnig zusammengesetzt. Bruch flach, muschlig bis eben. H. = 5 bis 6. Spröde. G. = 4,1. Farbe bläulich- bis graulichschwarz, schwärzlichgrau ins dunkel Stahlgraue. Strich bräunlichschwarz, glänzend. Unvollkommen metallglänzend bis schimmernd und matt. Undurchsichtig. Besteht aus 69,79 Manganoxydul, 7,36 Sauerstoff, 16,36 Baryterde, 6,48 Wasser. Die Formel nach Rammelsberg: $\dot{R}\ddot{M}n\ 2 + \dot{H}$. Vor dem Löthrohr und in Säuren verhält es sich wie Braunmanganerz. Findet sich auf Gängen im ältern Gebirge und in Porphyr mit Brauneisenstein: bei Schneeberg, Johann Georgenstadt, Ehrenfriedersdorf, im Siegenschen (zu Kalteborn bei Eiserfeld), auf dem Hollerter Zuge am Westerwalde, zu Ilmenau und Schmalkalden in Thüringen, zu Lauterberg u. a. O. am Harze, im Saynschen, zu Schwarzenthal in Böhmen, Annaberg in Sachsen, zu Neukirchen und Konradswalden in Schlesien, Bieber bei Hanau, Jessenitz in Mähren, Arzberg in Bayern, Vordernberg in Steiermark, Rhonitz in Ungarn, Romanèche in Frankreich, in Cornwall, Devonshire etc.

Schwarzspiessglanzerz, syn. mit Antimonbleierz.

Schwebend, 1) Fallen: das Fallen einer Lagerstätte zwischen 0 und 15 Grad; 2) schwebende Strecke, schwebender Abbau, nach dem Fallen einer Lagerstätte und nicht nach deren Streichen getrieben.

Schwebende Markscheide, die durch eine söhlige Ebene gebildete Grenze zweier übereinander liegender Grubenfelder.

Schwedel, s. Gewinnungsarbeiten (Bohren und Schiessen).

Schwefel, prismatischer Schwefel, M. Krystallsystem ein- und einachsig. Die gewöhnlich vorkommenden Krystalle sind: das Rhombenoctaëder (a : b : c) = 106° 16′ und 84° 58′ Endkantenwinkel und 143° 24′ Seitenkantenwinkel, das Hauptoctaëder und sein verticales rhombisches Prisma (a : b : ∞c) 101° 59′, das Hauptoctaëder und die gerade Endfläche und das Längsprisma (∞ a : b : c) des Hauptoctaëders: Oberfläche von dem Längenprisma gewöhnlich etwas rauh, die der übrigen Flächen glatt. Theilbarkeit nach dem Hauptoctaëder und nach dem rhombischen Prisma der Grundform, jedoch nur unvollkommen. Bruch muschlig ins Unebene und Erdige. Milde in geringem Grade, fast spröde. H. = 1,5 bis 2,5. G. = 1,9 bis 2,1. Farbe schwefelgelb ins Rothe, Graue, Braune und Weisse. Strich schwefelgelb bis gelblich und graulichweiss. Fettglanz mehr oder weniger stark, auf den Krystallflächen zuweilen Demantglanz. Durchsichtig bis undurchsichtig. Isolirend gerieben, negativ elektrisch erwärmt, polarisch elektrisch werdend. Beim Reiben einen eigenthümlichen Geruch verbreitend. Eigenthümlichen Geschmack erregend. — Im reinen Zustande Schwefel, enthält oft erdige und bituminöse Theile beigemengt, auch zuweilen Wasser (Wasserschwefel). Vor dem Löthrohr mit blauer Flamme und Entwickelung von schwefligsauren Dämpfen ohne Rückstand verbrennend; im Kolben zur zähen, bräunlichen, beim Erkalten wieder gelb werdenden Flüssigkeit schmelzend, sich sublimirend. In Kalilauge auflöslich. Wird durch Digestion mit Salpetersäure in Schwefelsäure verwandelt. Schmelzt man den Schwefel und lässt ihn in hoher Temperatur krystallisiren, so krystallisirt er in zwei- und eingliedrigen Krystallformen. Man unterscheidet: 1) Schwefelspath, Krystalle auf- und reihenweise aneinander gewachsen, drusig gruppirt, kuglig, nierenförmig, stalaktitisch, krustenartig, zerfressen, blasig in ellipsoidischen Massen, selten als Versteinerungsmittel; krystallinische Massen, derb und eingesprengt, von körniger Zusammensetzung bis dicht, als zarter Ueberzug und Anflug. Schwefel-, citron-, wachs-, orange-, honig- und strohgelb bis gelblichbraun. Findet sich sehr mannichfaltig auf Quarzlagern im Glimmerschiefer: zu Tiosan in Quito, Glashütte bei Schemnitz in Ungarn; im körnigen Kalkstein: zu Cervara im Waadtlande, zu St. Maria in Mexico; im Sandstein: in Grönland, zu Siena und Peretta in Toscana und zu Ochio auf Sicilien. Sein hauptsächlichstes Vorkommen ist jedoch in den Gypsformationen und dem damit verbundenen Thon, Mergel etc., wo er lager-, trümmer- und nesterweise mit Gypsspath, Fasergyps, Kalk- und Cölestinspath, Steinsalz etc. sich findet; zumal zu Recalmuto, Girgenti, Cataldo, Milloce, Riesi, Palma, Fiume, Salato, Agrigento, Bivona Summatino, Falconara etc., in Val-Nato und Val-Mozzara auf Sicilien, in Murcia, Aragonien, bei Sevilla und Conin unweit Cadiz in Spanien, zu Sworzowiczo und Czarkow bei Krakau in Polen, zu Urbino im Kirchenstaate, Reggio und Scandino bei Modena, am Montmartre bei

Paris, Fontibagni in Toscana, im Tarentaisethale in Savoyen, zu Moutiers, Tosta und Tortona in Piemont, am Tunersee in der Schweiz, zu Golling in Salzburg, Lauenstein im Hannöverschen u. s. w. Auch findet sich Schwefel auf Erzgängen mit Kupferkies (oft wahrscheinlich aus diesem entstanden, da er Stücke davon in seinen Krystallen einschliesst), Bleiglanz, Blende, Fahlerz, Brauneisenstein, Quarz etc., wie zu Riepoldsau in Baden, Littfeld, Willensdorf und Lindenberg in Siegen, zu Chalanches in Frankreich, zu Herrengrund und Brezno-Banya oder Bries in Ungarn, Truskawicza in Gallizien, zu Katharinenburg, Nertschinsk und Nikolanwsk in Siberien; ferner in Trachyt am Mont d'Or in Auvergne, zu Ibarra Antifana, St. Simon etc. in der südamerikanischen Provinz Quito; endlich in der Nähe von Vulcanen, in und auf Laven, Tufl u. dergl. (vulcanischer Schwefel), in der Solfatara, am Vesuv, auf Lipari, Volcano, am Aetna, an mehreren Orten im Kirchenstaate, auf Island (ausgezeichnet u. a. am Rande der heissen Quellen), auf Guadeloupe und Java, Teneriffa, Lancerate, Bourbon u. s. w. Auf Erdschlacke findet sich Schwefelspath zu Häring in Tyrol. — 2) Faserschwefel, derb, von auseinander laufend zartfasrigem Gefüge und lichtschwefelgelber Farbe. Matt. Findet sich bei Siena in Toscana. — 3) Schwefelerde (Mehlschwefel), zartschuppige, pulverartige Theilchen, lose oder wenig verbunden, in dünnen Adern und als Ueberzug, Schwefelgelb, graulichgelb, gelblichgrau. Schimmernd, zerreiblich, wenig fett anzufühlen. Findet sich im körnigen Kalk: bei Ells in Mähren in der Braunkohle; zu Artern in Thüringen als Bindemittel von Sandstein, zu Roisdorf bei Bonn, auch an mehreren Orten mit Schwefelspath. Ausser an den angeführten Orten findet sich der Schwefel sehr allgemein in der Natur verbreitet als Vererzungsmittel metallischer Substanzen. — Viele sogenannte Schwefelquellen (in Siberien, zu Aachen, Neundorf, Tivoli, die Lagunen von Castelnuovo, Montecerboli, Travale etc.) und manche Salzquellen (wie die des Waadtlandes) setzten Schwefel in stalaktitischer und sinterförmiger Form nieder. —

Schwefelantimon, s. Antimon.

Schwefelkies, hexaëdrischer Eisenkies, M.; Eisenkies, L. Krystallsystem parallelflächig, hemiëdrisch regulär. Die gewöhnlich vorkommenden einfachen Formen und Combinationen sind: 1) das Hexaëder; 2) das Octaëder; 3) das Leucitoëder; 4) das rechte Pyridoëder; 5) das gebrochene Pyritoëder; 6) Combination des gebrochenen Pyritoëders und des Hexaëders, ersteres vorherrschend; 7) Combination des rechten Pyritoëders und des gebrochenen Pyritoëders, ersteres vorherrschend; 8) Combination des rechten Pyritoëders und des Octaëders im Gleichgewicht beider Formen, erscheint als von 20 Dreiecken, die jedoch verschiedenen Werthes sind, umschlossene Form; 9) Combination des rechten Pyridoëders und des Hexaëders, ersteres vorherrschend. Zuweilen erscheinen Zwillinge, die, wenn die Individuen Pyridoëder sind, sich leicht durch ein Kreuz gebildet von den Kanten, erkennen lassen. Die Mannichfaltigkeit der Krystallformen ist sehr bedeutend. Theilbarkeit nach dem Hexaëder und Octaëder, zuweilen nur sehr unvollkommen. Die Krystalle sind auf den Pyritoëder- und Hexaëderflächen gestreift oder glatt, rauh oder drusig, mit zugerundeten Kanten und Ecken, zuweilen überzogen mit einer dünnen Brauneisensteinrinde. Bruch muschlig bis grobkörnig uneben. Spröde. H. = 6,0 bis 6,5.

G. = 4,9 bis 5,1. Farbe speisgelb ins Goldgelbe und Stahlgraue, häufig braun, röthlich, messinggelb und bunt (regenbogenfarbig, taubenhälsig, pfauenschweifig etc.) angelaufen. Strich grau bis bräunlichschwarz. Stark bis wenig und metallisch glänzend. Undurchsichtig. Wirkt nicht auf den Magnet. Giebt am Stahle Funken, entwickelt beim Reiben und Schlagen einen schwefeligen Geruch. Isolirt gerieben wird er negativ elektrisch. Ist weniger zum Verwittern geneigt als Binarkies, hat jedoch eine grosse Neigung, sich mit Beibehaltung seiner Form in Brauneisenstein umzuwandeln (dahin die Brauneisensteinwürfel). Bestandtheile: 54,25 Schwefel, 45,75 Eisen = FeS^2. Einige Varietäten enthalten geringe Mengen Gold, andere Silber, einige auch Spuren von Silicium und von Selen. Vor dem Löthrohr auf Kohle im Oxydationsfeuer unter Entwickelung eines starken Geruchs nach schwefliger Säure mit blauer Flamme verbrennend; im Reductionsfeuer schmelzbar = 2,0 zu einer auf der Oberfläche krystallinischen, schwarzen, stark auf den Magnet wirkenden Kugel. Wird von Salzsäure nicht stark angegriffen; in concentrirter Salpetersäure unter Entwickelung von Salpetergas und Ausscheidung von Schwefel zur gelblichrothen Flüssigkeit löslich. Findet sich krystallisirt, die Krystalle einzeln ein- oder auf- oder zu mehreren durcheinander gewachsen, auch drusig gruppirt; Kugeln mit drusiger Oberfläche und von undeutlicher, stänglicher Zusammensetzung; derb von körniger Zusammensetzung; zellig, die Höhlungen mit Krystallen der Gattung besetzt; in Gestalten mit Eindrücken, zerfressen und in Versteinerungsgestalten. Der Schwefelkies bildet sowohl im Gestein eingewachsen, als auf Lagern und Gängen, die am allgemeinsten verbreitete metallische Substanz. Fundorte ausgezeichneter Krystalle und anderer Gestalten des Schwefelkieses sind Altenau, Rammelsberg, Zellerfeld etc. im Harz, Wolfbach und Schapbach in Baden, Ellwangen, Möklingen, Hall, Gaildorf, Göppingen etc. in Würtemberg, das Siegensche, Dillenburgische, Saynsche, Minden in Westphalen, Johann-Georgenstadt, Freiberg, Schneeberg etc. im Erzgebirge, Schliersen, Bodenmais etc. in Salzburg, Gotthard (zumal *Campo lungo*), Schlipsius etc. in der Schweiz, Pfitsch, Hall und Klausen in Tyrol, Val Anzusca und Traverselle in Piemont, Toscana, Vicenza, Sardinien, Elba, Kapnik, Schemnitz etc. in Ungarn, Insel Möen, die Faröer, Arendal in Norwegen, Aedelfors in Schweden, England, Schottland, Grönland, Sibirien (zumal Beresow) u. s. w.

Schwefelkobalt, s. Schwefelkobalt.

Schwefelmännchen, syn. mit Schwedel, s. Gewinnungsarbeiten (Bohren und Schiessen).

Schweine, fossile. Aus der Familie der schweinsartigen Thiere kennt man viele fossile Arten und Gattungen. Von wirklichen Schweinen (*Sus*) sind mehrere Arten, theils dem wilden Schweine, theils dem Babirussa ähnlich, bei Eppelsheim und in Auvergne in den Knochenhöhlen aufgefunden. Bei Georgengmünd in Bayern fanden sich Zähne, denen das Babirussa ähnlich, aber länger und verschieden, nach denen H. v. Meyer die Gattung *Hyotherium* errichtete. Von vorweltlichen Tapirn kennt man eine (*Tapir arvernensis*) Art, die dem Tapir ähnlich war; ein einzelner Backzahn von derselben oder einer ähnlichen Art wurde im Ohiostaate gefunden. Verwandt war den Tapirn die untergegangene Gattung *Deinotherium*, aber durch grosse Stosszähne und durch Mangel der Schneidezähne, sowie durch einen

an der Spitze abwärts gebogenen Unterkiefer mit herabgebogenen Stosszähnen unterschieden. Die eine Art *(Deinotherium giganteum)* war noch grösser als der Elephant, und seine Ueberreste liegen in tertiären Gebirgsmassen an mehrreren Orten Frankreichs und des südlichen Deutschlands. Die bei Eppelsheim gefundenen Krallen, welche Cuvier von einem Schuppenthiere *(Manis)* abstammend glaubte, möchten auch diesem Thiere angehören. Einige andere Arten dieser Gattung sind noch nicht vollständig bekannt.

Schweissen, — weissfeuer, — herd, — ofen, s. Eisen.

Schwerbaum, syn. mit Drahmbaum, s. Eisen.

Schwerbleierz, Br. Krystalle, bestehend in sechsseitigen Prismen mit Dihexaëder und gerader Endfläche. Theilbarkeit undeutlich nach mehreren Richtungen. Bruch uneben. Metallähnlicher Demantglanz, in unvollkommenen Metallglanz geneigt. Farbe eisenschwarz, dem Anlaufen und Mattwerden unterworfen. Strich braun. Undurchsichtig. Spröde. H. unbekannt. G. = 9,39 bis 9,44. Bestandtheile: 86,82 Blei und 13,38 Sauerstoff, wahrscheinlich fast reines Bleisuperoxyd = $\dot{\dot{P}}b$. Verknistert vor dem Löthrohr und reducirt sich auf der Kohle unter Aufwallen zu Blei. Ist in Salpetersäure schwierig, in Salzsäure leicht löslich. Findet sich in Begleitung von Weiss- und Buntbleierz wahrscheinlich in Leadhilles in Schottland.

Schwerspath, prismatischer Halbbaryth, M., schwefelsaurer Baryt. Krystallsystem ein- und einachsig und sehr ausgebildet. Die gewöhnlichern Krystallformen sind die verticalen rhombischen Prismen (a : b : ∞c) = 101° 40′, (2a : b : ∞c), (3a : b : ∞c), (a : 3b : ∞c); die Querfläche (a : ∞b : ∞c); die Längsfläche (∞a : b : ∞c); die Geradenfläche (∞a : ∞b : c); die horizontalen Querprismen (2a : ∞b : c) = 102° 17′ und (5a : ∞b : c); das Längsprisma (∞a : b : c) = 74° 36′; das Hauptoctaëder (a : b : c); das stumpfere Octaëder (2a : b : c). Die Krystalle sind gewöhnlich von dreierlei Habitus: tafelartige mit vorherrschender (∞a : ∞b : c) und untergeordnete (a : b : ∞c) und zweierlei längs prismenförmige, bei deren einer Art (2a : ∞b : c) und bei der andern (∞a : b : c) vorzugsweise ausgedehnt ist. Die Oberfläche der Krystalle ist meist glatt, einige Flächen sind jedoch rauh, und an den zusammengesetztern Combinationen sind die Ecken, in welchen viele kleine und schmale Flächen unter sehr stumpfen Winkeln zusammenstossen, oft zugerundet. — Theilbarkeit nach (∞a : ∞b : c) vollkommen und nach (a : b : ∞c) sehr deutlich. Bruch muschlig, selten wahrnehmbar. Spröde. H. = 3,0 bis 3,5. G. 4,1 bis 4,7. Farblos, wasserhell, weissgrau, gelb, blau, roth und braun. Strich weiss. Glas- bis Fettglanz. Duchsichtig in allen Graden bis undurchsichtig. Wird durch Reibung positiv-, durch Erwärmung polarisch-elektrisch. Bestrahlte sowie erwärmte Bruchstücke phosphoresciren mit schwachem Lichte; geglühte leuchten nach einiger Zeit noch im Dunkeln (besonders der Strahlbaryt). Entwickelt beim Reiben und Schlagen zum Theil einen starken hepatischen Geruch (Hepatit). — Bestandtheile: 34,37 Schwefelsäure und 65,63 Baryterde. Formel: $\dot{B}a\dddot{S}$. Mehrere Varietäten enthalten als ausserwesentliche Bestandtheile: Eisenoxyd, Thon, Kiesel etc. in verschiedenen Quantitäten; einige auch Kalk, Eisenoxydhydrat, Eisenoxyd, Zinnober, Rauschgelb, Grauantimonerz etc.; verunreinigen einige und färben dieselben. Vor dem Löthrohr bei

schnellem Erhitzen gewaltsam verknisternd, bei langsamem Erhitzen, besonders in der innern Flamme, sehr lebhaft mit grünlichem Scheine leuchtend, die Flamme gelbgrün färbend, den Glanz verlierend und ruhig schmelzbar = 3,0 zur weissen alkalisch reagirenden Perle, die nach einigen Stunden zu Pulver zerfällt. Ist in Säuren unlöslich, wird durch Digeriren oder Glühen mit kohlensaurem Kali zersetzt und in kohlensaure Baryterde verwandelt. — Diese weit verbreitete und wichtige Gattung zerfällt in folgende Arbeiten: 1) Barytspath oder Schwerspath. Die Krystalle sind bald tafelförmig, bald langsäulenartig (säuliger oder Säulenschwerspath), spiessig und baar- und nadelförmig und auf die mannichfaltigste Weise gruppirt, z. B. fächer-, garben-, rosen- und mandelförmig, auch zellig, hahnenkammförmig (Hahnenkammdrusen) und zu Bündeln; sind aussen glatt oder mit schwacher Verticalstreifung, oft überzogen von kleinen Quarz- oder Kalkspathkrystallen, oder bedeckt von erdigem Baryt, Eisenocher etc.; auf-, neben- und durcheinander gewachsen oder Krystalle zu Krystalle verbunden. Krystallinische Massen knollig (Hepatit), nierenförmig, gerad und krummschalig (gerad- und krummschaliger Schwerspath) oder stänglig (Stangenspath) zusammengesetzt. Wasserhell, schneemilch-, graulich-, gelblich-, blaulich-, röthlich-, grünlichweiss bis pomeranzengelb, rosen-, morgen- und hyacinthroth (durch beigemengtes Rauschgelb und Zinnober), himmelblau, aschgrau ins Braune bis Graulichschwarze (durch Grauantimonerz gefärbt). Zuweilen wechseln weisse und blaue Farben so ab, dass Letztere Einfassungen von Ersteren bilden. F i n d e n s i c h sehr allgemein verbreitet auf Gängen in den Felsarten der verschiedensten Zeit mit Silber-, Kobalt-, Kupfer-, Blei-, Antimon-, Eisen-, Mangan-, Zink- und Arsenikerzen, mit Erdpech, Quarz, Amethyst, Chalcedon, Kalk-, Braun- und Flussspath etc. Ausgezeichnete Krystalle finden sich zu Freiberg, Marienberg, Wiesenthal und Zschoppau in Sachsen, Kamsdorf und Saalfeld in Thüringen, Przibram, Harpowicz, Joachimsthal und Mies in Böhmen, Iberg, Wildemann, Clausthal, Zorge etc. im Harz; Schriessheim und Wiesloch bei Heidelberg; Grünberg und Müsen in Siegen; Wolfstein in Rheinbayern; Leogang in Salzburg; Wittichen im Schwarzwalde; Bieber im Hanau'schen; zu Kapnik, Schemnitz, Nagy-Ay, Offen-Banya, Kremnitz und Felsö-Banya in Ungarn; zu Champeix, Coude, Dardigly und Clermont in der Auvergne; in England in Cumberland, Durham, Derbyshire, Westmoreland etc.; zu Almaden in Spanien. Der Stangenspath findet sich auf der Grube Lorenz Gegentrum zu Freiberg, Memmendorf, Zschoppau und Mittweyda in Sachsen; der Hepatit zu Andrarum in Schonen, Kongsberg in Norwegen und Buxton in Derbyshire. — Der sogenannte krummschalige Schwerspath macht als Kalkschwerspath wahrscheinlich eine eigene Gattung aus: er ist ein Doppelsalz von schwefelsaurer Kalkerde und schwefelsaurer Baryterde; sein specifisches Gewicht ist = 4,0 bis 4,4. — 2) Strahliger Schwerspath (bononischer Stein- oder Bologneserspath). Plattrunde Stücke mit unebener Oberfläche; asch- und rauchgrau, perlmutterglänzend, an den Kanten durchscheinend, von strahlig-blättriger und fasriger Zusammensetzung, durch Erwärmung sehr stark phosphorescirend. F i n d e t s i c h im Grobkalk nesterweise am Monte-Paterno bei Bologna und zu Amberg in der Pfalz. — 3) Fasriger Schwerspath. Traubig, nierenförmig, knollig; von breit- und büschelförmig auseinander laufend fasriger und strahliger Zusammensetzung; weiss ins Gelbe und Braune; von Perlmutterglanz. F i n d e t s i c h mit Hornstein zu Leiningen in Bayern, Mies in

Böhmen, bei Lüttich und in Amerika. — 4) Körniger Schwerspath. Derb, weiss ins Graue, Gelbe und Rothe: perlmutterglänzend, von körniger und schuppkörniger Zusammensetzung. Findet sich auf Lagern in Thonschiefer: im Nassauischen (Dillenburg), im Harz (Grund-Zellerfeld), in Tyrol (Kogl), Steiermark (Murthal), Graubündten, Savoyen (Servor), Irland, Sibirien. — 5) Dichter Schwerspath. Derb, knollig, nierenförmig mit Eindrücken, graulich- und gelblichweiss, schimmernd, uneben und splittriger Bruch. Findet sich am Rammelsberge bei Gosslar, zu Clausthal und Ilfeld am Harz; in Sachsen, zu Freiberg, zu Prupperberg, Pillersee, Schwaz in Tyrol, Fronleithen und Peggau in Steiermark, in Derbyshire, Staffordshire etc. in England, Savoyen u. s. w. — 6) Erdiger Schwerspath. Schuppige oder taubartige, los oder schwach verbundene Theile, auch als Ueberzug auf Schwerspathkrystallen und eingesprengt; gelblich- und röthlichweiss; matt, wenig abfärbend, mager anzufühlen. Findet sich meist auf Drusenräumen: zu Bieber und Richelsdorf in Hessen, Kanstein in Westphalen, Freiberg in Sachsen, Schriessheim bei Heidelberg, Herrengrund bei Neusohl in Ungarn, in Derbyshire etc. — Der Schwerspath wird zur Darstellung des als Medicament und Reagens wichtigen Chlorbaryums und anderer Präparate benutzt; ferner gebraucht man ihn zur Darstellung von Capellen und Testen zum Silberbrennen, als Zusatz zu Bleiweiss, zur Bereitung von Pastellstiften und einer weissen Farbe; zerstossen zu Streusand. Der Strahlbaryt wurde früher viel zu natürlichen und künstlichen Phosphoren benutzt.

Schwerstein, pryamidaler Scheelbaryt, M. Scheelit, L. Tungstein. Krystallsystem parallelflächig. Hemiedrisch, zwei- und einachsig. Die Krystalle bestehen aus dem Hauptoctaëder (a : a : c) = 108° 12′ Endkantenwinkel und 112° 1′ Seitenkantenwinkel; dem ersten spitzern Octaëder (a : ∞ a : 2 c); dem Dioctaëder (a : $\frac{1}{2}$ a : $\frac{1}{3}$ c), welches jedoch nur hemiedrisch auftritt und der geraden Endfläche (∞ a : ∞ a : c), welche letztere die Krystalle zuweilen tafelartig macht. — Zwillinge: zwei (a : a : ∞ c) mit zusammenfallenden Achsen. Die Oberfläche der geraden Endfläche ist meist drusig, schuppig und rauh, die des Hauptoctaëders unregelmässig gestreift oder eingedrückt. — Ziemlich deutliche Theilbarkeit findet sich nach den beiden Octaëdern. — Bruch unvollkommen muschlig bis uneben. Spröde. H. = 4,0 bis 4,5. G. = 6,0 bis 6,1. Glasglanz, in den Demantglanz geneigt. Farbe weiss, herrschend. Uebrigens grau und braun in verschiedenen Nüancen, zuweilen fast orangegelb. Strich weiss. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. — Bestandtheile: 80,65 Wolframsäure, 19,35 Kalk. Formel: $\dot{C}a\dddot{W}$. Vor dem Löthrohr schmelzbar = 5,0 zu einem durchscheinenden Glase. Wird von Salz und Salpetersäure leicht zersetzt mit Ausscheidung eines citrongelben Pulvers von Wolframsäure. Die Auflösung giebt mit kohlensaurem Kalk. — Findet sich krystallisirt in nierenförmigen Gestalten mit drusiger Oberfläche und von stängliger Zusammensetzung in krystallinischen Ueberzügen, in Afterkrystallen nach Wolframformen und derb von körniger Zusammensetzung, am gewöhnlichsten auf Zinnlagerstätten mit andern, diesen Letztern eigenthümlichen Mineralien: so zu Zinnwald und Schlackenwald in Böhmen, zu Zinnwald und Ehrenfriedersdorf in Sachsen, auf der Pengelly Croftmine im Kirchspiel Breage in Cornwall; ferner auf goldführenden Lagern in Granit und Glimmer-

schiefer, vorzüglich mit Quarz, bei Schellgaden im Salzburgischen, bei Pösing in Ungarn, auf einem Magneteisensteinlager zu Bispberg in Schweden, auf Bleiglanzführenden Gängen in der Grauwacke, mit Wolfram, Spatheisenstein, Flussspath etc., bei Neudorf am Unterharz u. a. v. a. O.

Schwimmendes Gebirge, s. Grubenausbau.

Schwimmstein, s. Quarz.

Schwinge, s. Felsgestänge.

Scissurella, s. Trochiliten.

Scitaminites, s. Musaceen.

Sclerodermata, s. Ganoïden.

Scolopendra, s. Entomolithen.

Scolopendrites, s. Farren.

Scorpio, s. Entomoliten.

Scutella, s. Echiniten.

Scutigera, s. Entomolithen.

Scyllarus, s. Crustaceen.

Scyphia, s. Schwammkorallen.

Scyphocrinites, s. Crinoïdeen.

Secundäre, sedimentäre Felsarten, s. Flötzformationen.

Sedativsalz, s. Boraxsänre.

Seeerz, s. Raseneisenstein.

Seenadeln, versteinerte, s. Anneliden.

Seeohren, versteinerte, s. Schildschnecken.

Seesalz, s. Schildschnecken.

Seifen, s. Neuzeit und Seifenwerke.

Seifenwerke. Die Ablagerungen von Thon, Lehm, Sand und Geröllen enthalten an vielen Orten nutzbare oder geschätzte Mineralien, welche durch Wascharbeit gewonnen werden. Seit den ältesten Zeiten wird das goldführende Schuttland durch Waschen auf jenes edle Metall benutzt, das die Menschen als ein Zeichen, ja viele als die wahre Quelle des Reichthums betrachten. Die Goldwäscherei ist eine der ältesten Arbeiten der cultivirten Völker und weit älter als der Bergbau, ja sie hat wohl die ersten Bergbauer veranlasst, dasjenige im Schooss der Gebirge zu suchen, was sie bisher nur zerstreut auf der Oberfläche der Erde gefunden hatten. Aehnliches mag auch beim Zinn der Fall gewesen sein. Beide Metalle wurden vorzüglich im Schuttlande der Thäler und Ebenen gefunden. Seifen, im Plattdeutschen Siegen, heisst jedes kleine Thal; der Name Seifenwerk ist wohl daraus entstanden, dass die Zinnwäschen in Sachsen und Böhmen in Seifen, das ist, in Thälern lagen. Später wurden alle, nutzbare oder geschätzte Mineralien einschliessende, lockeren Diluvialmassen Seifenwerke genannt.

Sie bestehen im Allgemeinen aus lockeren Anhäufungen von Thon, Lehm, Sand, Grus und Geröllen. Die Gerölle erreichen selten Eigrösse. Quarzkörner herrschen gewöhnlich vor und sind meistens stark durch Eisen gefärbt. Man unterscheidet vorzüglich Gold-, Platin-, Zinn- und Demantseifen.

Die Goldseifen sind die gewöhnlichsten und finden sich in allen Theilen der Erde. Die Hauptmasse derselben wird häufig durch Quarzkörner gebildet, zwischen welchen Glimmerblättchen, Gerölle von Grünstein, Serpentin, Syenit, Chloritschiefer, Körner von Magneteisen-

stein, Chromeisen, Titaneisen, Granat, Spinell, Chrysoberyll u. s. w. und Stücke von Brauneisenstein liegen. Das Gold kommt in diesen Ablagerungen in der Regel in Gestalt von kleinen Körnern und Blättchen vor; bald sparsam, bald in ansehnlicher Menge. — Die europäischen Goldseifen sind im Ganzen von kleiner Bedeutung. Sie liegen in Thälern und Ebenen und werden durch die Flüsse und Bäche ausgespült, welche diese durchfliessen. Es bilden sich so Goldsandlagen in den Betten, welche mitunter der Gewinnung und Aufbereitung werth sind. — Afrika, der abgeschlossenste aller Welttheile, dieses Land des Wunderbaren, bewahrt in seinen Diluvialmassen einen unerschöpflichen Reichthum an Gold. Die Kenntniss seiner Küsten und seines Innern verdanken wir grösstentheils seinem Golde.

Der Goldreichthum des Diluviums von Asien war bis auf neueste Zeit wenig bekannt, obgleich schon im Alterthum in diesem Welttheile Arbeiten auf Gold getrieben wurden und die alten Asiaten durch den Besitz dieses Metalles die Aufmerksamkeit der übrigen Völker auf sich gezogen hatten. — Der ungeheure Goldreichthum zu beiden Seiten des Urals wurde erst im Jahre 1814 entdeckt. Das edle Metall findet sich an vielen Stellen wenige Zoll unter dem Rasen in feinen Blättchen und in grössern Körnern und Geschieben in Sand- und Thonschichten. Es werden jährlich ungefähr 300 Pud (à 40 Pfund, also 44,000 Mark) gewonnen.

Amerika und Australien endlich sind die Erdtheile, dessen Diluvialmassen einen unermesslichen Goldreichthum in sich schliessen. Beide Hälften der grossen Westfeste sind auf beträchtliche Strecken mit goldführendem Diluvium bedeckt, und besonders goldreich sind die Schuttmassen der Südhälfte. Besonders reich sind Carolina, besonders aber Kalifornien und endlich Australien.

Das Platin hat man bis jetzt nur im Schuttlande gefunden, und nur als Seltenheiten gelten seine in neuester Zeit im festen Gebirge beobachteten Vorkommnisse. Lange Zeit hatte es den Anschein, als wenn dieses Metall ein Eigenthum der neuen Welt wäre. Erst seit einigen Jahren kennt man sein Vorkommen in Europa und Asien, an beiden Abhängen des Urals.

Zinnseifen, welche theils Körner von Zinnstein, theils stumpfeckige oder rundliche Stücke von kornischem Zinnerz führen, finden sich im Diluvialschuttlande mehrerer Länder. Die wichtigsten besitzen Cornwall und Sachsen. In Cornwall liegen die Seifen, *stream works* genannt, weil man zu ihrer Bearbeitung fliessendes Wasser benutzt, durchaus in der Nachbarschaft der Zinngänge, in kleineren und grösseren Thälern oder an den Abhängen der sanft verflächten Hügel. Die wichtigsten, reichsten befinden sich in den Umgebungen von St. Just und St. Austle und unter denen des letztern Orts zeichnen sich insbesondere die von Pentowan aus. Sie liegen im Grunde eines in Grauwacke eingeschnittenen Thales und haben im Ganzen eine geringe Mächtigkeit. Unter ihnen liegt ein zinnleeres Diluvium von 20 bis 70 Fuss Mächtigkeit, das aus verschiedenen Lagen von Sand, Lehm und Torf besteht, von welchen einige Meermuscheln und Säugethierreste, Hirschgeweihe und Ochsenhörner einschliessen. Der Zinnführende Sand bildet beständig die unterste Lage, und ist somit der älteste Theil dieses Diluviums. Der Umstand, dass das Zinn nur in dieser einzigen untersten Lage vorhanden, beweist, dass dieselbe auf einmal

gebildet worden sein. Quarz, Chlorit und die übrigen Substanzen, welche auf den Zinngängen als Gangmasse einbrechen, erscheinen als Begleiter des Zinnerzes. Von anderen Erzen kommt jedoch in den Zinnseifen einzig der Rothseifenstein vor. Ohne Zweifel wurden auch die übrigen Erze, welche den Zinnstein auf Gängen begleiten mit in das Seifenwerk geführt. Leichter zerstörbar aber, als das der Verwitterung trotzende Zinnerz und der harte Rotheisenstein, wurden diese ohne Zweifel unter dem Einfluss der Atmosphäre bald zersetzt und die Produkte ihrer Zersetzung durch die Wasser hinweggeführt.

In Sachsen kommen die Zinnseifen gleichfalls in der Nähe der Zinngänge vor. Sie liegen aber hier vorzüglich in den Thälern des Granitgebirges, wie in der Gegend von Altenberg, Ehrenfriedersdorf u. s. w. Auch in Mexiko, Chili und Ostindien schliesst das Diluvium reiche Sinnseifen ein.

Demantseifen liegen im Schuttlande Ostindiens, Brasiliens und Sibiriens. Die indische Halbinsel war schon von Alters her als die Heimath des Demants bekannt und galt als solche bis in das erste Decennium des verflossenen Jahrhunderts, in welchem auch in Brasilien Demante entdeckt wurden. Ausser dem Demante kommt auch der grösste Theil der übrigen Edelsteine im Diluvialschuttlande auf Seifen vor, die man Edelsteinseifen nennen kann. Brasilien, Peru und Ostindien sind durch solche Vorkommnisse besonders ausgezeichnet. Bei dem Betriebe der Seifenwerke zur Gewinnung des Goldes in Brasilien verfährt man folgendermassen. Man führt durch eine oft lange und kostspielige Grabenleitung des Wassers nach dem Orte, an welchem man das Gold zu gewinnen gedenkt. Hier stehen Sclaven mit Brecheisen und anderen Werkzeugen und stechen unaufhörlich das Erdreich und mürbe Gestein los, welches durch das aufgestürzte Wasser aufgelöst und in die am Fusse des Berges angebrachten Sammelteiche und Kanäle gespült wird. Damit keine tauben Gesteine hineingespült werden, sind in den Gräben mehrere Gitter angebracht, welche nur dem Wasser mit dem feinern Sande den Durchgang in die Sammelteiche (Mondeos) gestatten. Dass dadurch viel Geld verloren geht, ist einleuchtend. Auf diesen Verlust gründen sich nun die Arbeiten in den Flussbetten, welche jetzt nur von armen Negern betrieben werden, die man Faiscadores, und die Arbeit Faiscar nennt. Die Faiscadores arbeiten auf verschiedene Weise. Einige stellen sich bis an den Gürtel ins Wasser, schieben mit dem runden Sichertroge (Batea) den Flusssand vor sich hin den Fluss abwärts, so dass das Wasser den leichteren Sand mit sich fortspült, der schwere mit dem Golde aber immer niedersinkt. Ist der Sand auf diese Art hinlänglich von den leichteren Erden und von den grösseren Steinen gereinigt, so füllt man die Batea damit, bewegt diese auf dem Wasser hin und her, so dass das Wasser in der Batea immer einen Kreislauf macht. Das Gold setzt sich darin nach und nach zu Boden und die Erden werden abgespült. Das wenige, noch nicht ganz gereinigte Gold sammelt man in einem anderen Gefässe, und am Ende der Tagesarbeit reinigt man alles zusammen. Diese Art Arbeit nennt man *mergulhar* (untertauchen). Andere Faiscadores kratzen den Sand an den Ufern der Flüsse zusammen, rühren ihn mit etwas darüber geleiteten Wasser um, damit die leichteren Erden abgespült werden, und verwaschen alsdann den Rest auf einem Planenherde. Diese Herde wer-

den gleich am Flusse in dem Sande vorgerichtet und mit Thon ausgeschlagen. Das obere Ende des Herdes (Canoa), worin der Sand nach und nach aufgeschüttet und umgerührt wird, ist beinahe horizontal und bleibt frei von Planen 3 bis 4 Fuss lang. Von hier aus fängt der Planenherd an, der etwas länger ist und bei einer Breite von 18 Zollen einen stärkeren Fall hat. Diesen belegt man entweder mit haarigen Ochsenhäuten oder mit wollenem Zeuge. In dem obern Theil der Canoa bleiben die gröbern Goldkörnchen sitzen. Die Planen werden von Zeit zu Zeit in einem Gefäss mit Wasser abgespült und am Ende der Tagesarbeit alles auf einem Sichertroge gereinigt. Einen schwarzen, schweren Eisensand (Esmeril), der zuletzt aus dem Sichertroge vom Golde geschieden wird, bewahren die Faiscadores, und wenn sie eine Quantität zusammen haben, zerreiben sie ihn mit Wasser auf einem glatten Stein und gewinnen daraus noch viel Gold. Wo das Flussbette noch niemals angegriffen ist, liegt die goldführende Schicht zuweilen 50 bis 100 Fuss tief. Aber ungeachtet dieser grossen Tiefe ist es noch vortheilhaft, dem alten Flussbette nachzugraben, und zwar mit Aufwendung grosser Kosten, durch Anlegung von Wasserlosungsmaschinen, von denen das Schaufelwerk (Paternosterwerk) die einzige ist, die man kennt, oder durch Ableitung des Flusses nach einer andern Seite.

Die Zinnseifen haben sich sehr vermindert. In Cornwall und in Devonshire finden sie sich noch an mehreren Orten, vorzüglich auf der Gebirgsscheide von dem Granit und dem sogenannten Killas (sehr festem Schiefer). Hier findet immer Aufdeckarbeit, verbunden mit Wasserzuführung, statt, wodurch das Erz von dem Sande gereinigt wird, welches Verfahren auch zur Benennung *stream works* für diese Gewinnungsart Veranlassung gegeben hat, welchen Namen man in der Folge auf die Art des Vorkommens selbst übertrug. Die Waschvorrichtungen sind etwas verschieden, je nachdem die zinnerzführende Schicht mehr oder weniger fest und mehr oder weniger reich ist, besteht aber gewöhnlich aus Kehrherden, die sehr starke Wasserzuflüsse erhalten. — Man fängt die Arbeit damit an, dass man die Thon-, Torf- und Sandschichten, welche die zinnerzführende Schicht bedecken, terassenförmig und in halbkreisförmig angelegten Strossen abhebt. Die Berge werden mit Schubkarren in den schon ausgegrabenen Tiefen verstürzt. Der Durchmesser des Halbkreises, welcher die unterste Strosse bildet, ist so gross, als die Breite der zinnerzführenden Schicht, und lehnt sich mit seinen Seitenstössen sowohl, als nach Hinten, an die Felsenwände, welche das Thal einschliessen. Das Wasser, welches von allen Seiten aus dem Terrain zusammenläuft, wird durch horizontale Ableitungsgräben auf zwei und zwei oder auf drei Gefällen gefasst und durch hölzerne, in Letten gelegte Leitungen bis zur tiefsten Strosse geführt, um den Arbeitern nicht nachtheilig zu werden. Auf dieser untersten Strasse befindet sich nun zugleich die Waschvorrichtung, um den zinnerzführenden Sand zu schlämmen, zu waschen und zu sieben. Unter den Waschherden sind Sümpfe angelegt, aus welchen das Wasser zuletzt zu einem Gefälle gelangt, an welchem zwei Wasserräder hängen, welche Pumpen in Bewegung setzen, um das Tiefste der Grube vom Wasser zu befreien.

Seifenzinn, s. Zinn und Zinnstein.

Seifnen, die Gewinnung nutzbarer Mineralien aus Seifen durch Wasser.

Seiger, s. Saiger.

Seil, —scheibe, —schacht, s. Förderung.

Seilbohren, s. Erdbohrer.

Seladonit, Abänder. der Grünerde.

Selaginites, s. Lycopodien.

Selbit, s. Bismutit.

Selbsthändler, ein Häuer oder Untersteiger, dem ein gewisser Theil einer Grube, z. B. eine Stolln zur Wartung und Unterhaltung der Zimmerung u. s. w.. übergeben worden ist.

Selen, gediegeu, s. Selenschwefel.

Selenblei, Clausthalit. Krystallsystem homoedrisch regulär. Die Krystalle sind kleine Hexaëder mit convexen Flächen und zu Drusen gruppirt; gewöhnlich findet es sich in krystallinisch-blätterigen Theilchen, moosförmig gruppirt und fein und kleinkörnig zusammengesetzt bis dicht, auch eingesprengt, selten in grössern derben Massen (so das sogenannte Kopaltbleierz). Theilbarkeit: nach den Hexaëderflächen. Bruch uneben. Milde. H. = 2,7. G. = 8,2 bis 8,8. Farbe lichtbleigrau ins Blaue oder dunkelbleigrau ins Röthliche. Strich grau. Stark metallisch glänzend. — Bestandtheile: 27,65 Selen, 72,35 Blei. PbSe. Vor dem Löthrohre verknisternd, auf Kohle, ohne zu schmelzen, sich verflüchtigend unter Verbreitung von rettigartig riechenden Selendämpfen und einen weissen oder grünlichgelben Beschlag gebend. Im Kolben ein graues, nach dem Abkühlen rothes Sublimat gebend, mit Soda zu Blei reducirbar. In Salpetersäure auflölich; aus der Auflösung wird durch Schwefelsäure schwefelsaures Bleioxyd gefällt. — Findet sich auf Gängen in der Grauwacke mit Braunspath und Quarz auf der Grube Lorenz zu Klausthal (hier und auch krystallisirt), auf Eisensteingruben, in Gangtrümmern mit Bitter- und Kalkspath und Quarz auf der Grube Brummerjahn, und in Kalkspath und dichtem Rotheisenstein auf der Grube Jeremiashöhe zu Zorge, ferner zu Lerbach im Thonschiefer und in dünnen Bitterspathschnüren im Diorit zu Tilkerode im Harze; in Braunspath eingesprengt auf Emanuel-Erbstollen zu Reinsberg bei Freiberg. — Das Selenkobaltblei von Lorenz zu Klausthal ist Selenblei mit 3,14 Procent Kobalt. — An das Senkblei schliessen sich: 1) das Selenquecksilberblei von Tilkerode, bestehend aus 55,84 Blei, 24,97 Selen, 16,94 Quecksilber. 2) Das Selensilberblei (Selensilber) von Tilkerode, bestehend aus 65,56 Silber, 24,65 Selen und 6,79 Selenblei mit einer Spur von Eisen. 3) Selenbleikupfer ebendaher, bestehend aus 47,43 Blei, 15,45 Kupfer, 34,26 Selen, 1,29 Silber, 2,08 Eisen. 4) Selenkupferblei von demselben Fundorte, bestehend aus 59,67 Blei, 7,86 Kupfer, 29,96 Selen, 0,77 Eisen, 7,74 Verlust. — Manche Mineralogen betrachten das Selenblei nur als Bleiglanz, in welchem der Schwefel theilweise oder ganz durch Selen ersetzt ist.

Selenbleikupfer, s. Selenblei.

Selenbleisparn nennt Breithaupt ein selensaures Bleioxyd, welches sich in kugeligen Aggregaten und derb, nach einer Richtung deutlich spaltbar und von schwefelgelber Farbe, bei Hildburghausen findet.

Selenkobaltblei, s. Selenblei.

Selenkupfer, Berzeline. Derb. Weich, geschmeidig, auf dem Striche glänzend. Silberweiss, metallisch-glänzend. Bestandtheile

nach Berzelius: Kupfer 64,0, Selen 40,0. Cu^2Se. Vor dem Löthrohre: für sich auf Kohle schmilzt es zu einer grauen, etwas geschmeidigen Kugel und riecht dabei sehr stark nach Selen. — In der Röhre giebt es sowohl Selen, welches in Form eines rothen Pulvers sublimirt, als auch Selensäure, die vor dem Selen in Krystallen anschiesst und bei einer sehr gelinden Hitze verfliegt. Findet sich auf der Strickerumgrube in Schweden. — An das Selenkupfer reihen sich das Selenbleikupfer und das Selenkupferblei. Sie finden sich in feinkörnigen Massen. Bruch: eben ins Muschlige. Weich. G. des ersteren 5,6 (?) und des letzteren 7,0. Farbe: licht-bleigrau, häufig messinggelb, auch bläulich angelaufen. Metallglanz. Bestandtheile des Selenbleikupfers nach H. Rose: Blei 47,43, Kupfer 15,45, Selen 34,26, Silber 1,29, Eisen und Bleioxyd 2,08 V $= Cu\,Se + Pb\,Se$. Bestandtheile des Selenkupferbleies nach demselben: Blei 59,67, Kupfer 7,86, Selen 29,96, Eisen und Blei 0,77, unzerlegliches Mineral und Verlust 7,74 $= CuSe + 2\,PbSe$. Vor dem Löthrohre sind sie sehr leicht schmelzbar. Nach einigem Rösten in der Röhre erscheint in einiger Entfernung von der Probe ein schwärzlicher Ring von Selen, welcher nach aussen lichter wird und bei durchfallendem Lichte blutroth erscheint. Weiter entfernt schiesst Selensäure an, welche sehr bald zu Tropfen zerfliesst. Die Probe selbst ist mit geschmolzenem gelbem Bleioxyd umgeben und erscheint als schwarze Schlacke, welche bei der Behandlung mit Phosphorsalz und Soda stark auf Kupfer und Blei reagirt. Das Selenbleikupfer ist noch leichtflüssiger als das Selenkupferblei. Finden sich unter den weiter oben erwähnten Verhältnissen zu Tilkerode am Harz.

Selenkupferblei, s. Selenblei.

Selenquecksilber. Derb von körniger, stark verwachsener Zusammensetzung. Schwärzlich bleigrau, metallisch glänzend. Milde. H. = 2 bis 3. Bestandtheile nach H. Rose: 6,49 Selen, 10,30 Schwefel, 81,33 Quecksilber oder 23,10 Selenquecksilber und 75,11 Schwefelquecksilber. $Hg\,Se + 4\,Hg\,S$. Im Glaskolben ist es vollkommen flüchtig und hinterlässt nicht den geringsten Rückstand; das Sublimat ist schwarz; auch zu Pulver gerieben, behält es die schwarze Farbe. Vor dem Löthrohre auf Kohle erhitzt, verbreitet es den bekannten Selengeruch und beschlägt die Kohle mit einem weissen Rauche. Findet sich häufig mit andern Quecksilbererzen zu San Onofre im Bergwerksbezirk Mineral del Monte und ist auch in dem mexikanischen Bergwerkssbezirk von El Doctor, sowie auch auf der Grube Brummerjahn zu Zorge am Harz vorgekommen.

Selenquecksilberblei. Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Es findet sich in körnig blätterigen Massen, nach drei Richtungen rechtwinklig theilbar. Bruch eben bis uneben. Weich. G. = 7,3. Farbe bleigrau ins Bläuliche und Eisenschwarze. Stark metallisch glänzend. Bestandtheile nach Hr. Rose: Blei 55,84, Selen 24,97, Quecksilber 16,94, Verlust 2,25 = 100,00. $= (Hg\,Pb)\,Se$. Vor dem Löthrohre verknistert es sehr stark. Im Kolben erhitzt, verdampft es und beschlägt die Röhre mit einem metallischen bläulichgrauen krystallinischen Sublimat von Selenquecksilber. Mit kohlensaurem Natron im Kolben erhitzt, giebt es nur Quecksilber. Uebrigens verhält es sich wie Selenblei. Findet sich mit den übrigen Selenverbindungen bei Tilkerode am Harze.

Selenschwefel, Stromeyer. Ist wenig bekannt, pomeranzgelb bis gelblichbraun, als färbender Bestandtheil dem Salmiak auf der Liparischen Insel Vulcana beigemengt. Stromeyer betrachtet ihn als eine Verbindung von Selen und Schwefel, welche mit einer geringen Menge von Auripigment verunreinigt ist. Nach Dana findet es sich auch am Krater Kilauca auf Havaii.

Selensilber, s. Selensilberblei.

Selensilberblei, Selensilber. Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Findet sich in kleinen krystallinischen Platten, die parallel den Flächen eines Hexaëders theilbar sind. H. = 2,5. G. = 8,0. Geschmeidig, etwas weniger als Glaserz. Bestandtheile der Varietät von Tilkerode nach Hr. Rose: Silber 65,56, Selen 24,05, Selenblei mit etwas Eisen 6,79. Vor dem Löthrohre im Kolben schmilzt es und bildet ein sehr geringes Sublimat. Auf Kohle in der äussern Flamme schmilzt es ruhig, in der innern mit Schäumen; in offener Röhre, unter Verbreitung eines starken Selengeruches etwas Sublimat von rothem Selen absetzend. Zu Tilkerode am Harz kleine Gänge von höchstens einer Linie Mächtigkeit in dem das Selenblei begleitenden Bitterspath bildend. Die Selensilberplättchen sind zuweilen mit zarter Rinde einer messinggelben, metallglänzenden Substanz bedeckt, welche wie Kupferkies aussieht und gleichsam ein Stahlband bildet. — Nach del Rio findet sich bei Tasco in Mexico Selensilber, welches wahrscheinlich von dem vorhergehenden verschieden ist. Es kommt in kleinen sechsseitigen Tafeln mit abgerundeten Kanten und Ecken vor, hat bleigraue Farbe und grosse Geschmeidigkeit. Es soll ein Doppelselensilber sein.

Selenwismuth, s. Tellurwismuth.

Semionotus, s. Ganoïden.

Senarmontit, regulär, das Octaëder in ziemlich grossen, oft etwas krummflächigen Krystallen. auch derb, in körnigen oder dichten Maschen, deren Höhlungen mit octaëdrischen Krystallen besetzt sind; Spaltbarkeit octaëdrisch, unvollkommen; Bruch uneben, wenig spröd. H. = 2—2,5, G. = 5,22—5,30; farblos, weiss bis grau; Diamant- und Fettglanz sehr lebhaft; durchsichtig bis durchscheinend. — Chemische Zusammensetzung $\dddot{S}b$. Senarmont entdeckte es bei Mimine unweit Sansa in Constantine, und Kenngott es bei Perneck unweit Rösing in Ungarn.

Senkarbeit, —mauerung, —schacht, —zimmerung, s. Grubenausbau und Grubenbau.

Senksatz, s. Wasserhaltung.

Sepia, s. Cephalopoden.

Septarienmergel, } s. Tertiärperiode.
Septarienthon, }

Serpentin. Ein dichtes, meist grünes oder braunes Gestein, wesentlich nur aus dem Mineral Serpentin bestehend. Bruch splittrig und matt, schneidbar, fettig anzufühlen.

Es bestehen Zweifel darüber, ob das Mineral Serpentin ein selbstständiges, oder ein durch Umwandlung aus anderen entstandenes sei. Bekanntlich besteht dasselbe aus zwei Drittel kieselsaurer Talkerde, in welcher Verbindung ein Theil der Talkerde bis 13 Procent durch Eisenoxydul vertreten ist. Die chemische Untersuchung jener reinen Serpentinvarietäten, welche man vorzugsweise als ein selbstständiges

Mineral anzusehen pflegt, haben nach Scheerer's Zusammenstellung ergeben:

Kieselerde	40—43
Talkerde	44—44
Kalkerde	0—2,3.
Thonerde	0—2,3.
Eisenoxydul	1—4
Mangan	0—2
Wasser	12—21
Bitumen und Kohle	0—1,3.

Andere Serpentinanalysen vergl. in Rammelsberg's Handwörterbuch I, S. 137. II, S. 128. III, S. 107. IV, S. 199 und V, S. 208. Für das Gestein Serpentin erreichen nun jene das Mineral betreffenden Zweifel einen noch höheren Grad, insofern als selbst diejenigen, welche ein selbstständiges Mineral Serpentin anerkennen, der Meinung sind, dass das gleichnamige Gestein nicht gerade immer aus diesem, sondern oft nur aus einer ähnlichen chemischen Verbindung bestehe. Es ist hier nicht der Ort, über diese Zweifel zu entscheiden, uns kommt es jetzt nur darauf an, die Eigenschaften des Gesteins möglichst scharf zu bezeichnen.

Ausser den Hauptfarben: Grün, Braun und deren Nüancen treten noch andere Färbungen untergeordnet in Gestalt von Adern, Streifen, Flammen und Flecken auf, namentlich gelb und roth, wodurch mancherlei bunte Zeichnungen entstehen. Recht charakteristisch sind ausser der Schneidbarkeit und dem fettigen Gefühl auch die vielen fettglänzenden Klüfte, von denen das Gestein gewöhnlich durchzogen ist, sowie häufige Pikrolith- und Asbestadern, welche die homogene Masse zu unterbrechen pflegen, diese sind eigentlich nur faserige Modificationen derselben Mineralmasse, also faseriger Serpentin. Sehr häufig finden sich im Serpentin als accessorische Gemengtheile: Pyrop, Bronzit, Schillerspath, Chlorit, Glimmer, Magneteisenerz, Eisenkies, Arsenkies (bei Reichenstein goldhaltig) und Chromeisenerz, seltener sogar Platin. Untergeordnete oder accessorische Bestandmassen in Form von Adern, Knollen oder Nestern bilden dagegen Chlorit, Kalkspath, Kalktalkspath, Magnesit, Steatit, Pyknotrop, Quarz, Chalcedon, Jaspis, Chrysopras, Halbopal, Eisenkies, Kupferkies, Chromeisenerz, Magneteisenerz und gediegen Kupfer.

Nur ganz untergeordnet zeigt der Serpentin auch undeutliche Schiefertextur oder Zerspaltung in dünne Platten, deren breite Flächen dann gewöhnlich mit Glimmer belegt sind. Mindestens scheinbar geht das Gestein über in Chloritschiefer und in Talkschiefer, sehr häufig ist es mit Gabbro oder mit Hornblendefels verbunden. Der Serpentin bildet in der Regel starkkörnige Massen oder Gänge zwischen anderen Gesteinen.

Charakteristische Fundorte dieses ziemlich verbreiteten Gesteins sind: Zöblitz und Waldheim in Sachsen, Einsiedeln bei Carlsbad, der Peterlestein im Fichtelgebirge, Lizarhead in Cornwall (die schönste braune Varietät).

Beinah als eine Varietät des Serpentins kann man betrachten den:

Serpentin-Asbest, s. Chrysotil.

Serpuliten, s. Anneliden.

Setzarbeit, Setzen, s. Aufbereitung.

Setzeisen, ein keilartiges Eisen mit hölzernem Stiel zum Zertheilen der Luppen beim Hängen derselben unter dem Hammer, s. Eisen.

Seybertit. Findet sich in krystallinischen Massen mit einer sehr deutlichen und einer andern, minder deutlichen Theilbarkeit; ist mit einer Stahlspitze ritzbar und sein Gewicht ist = 3,16; roth in dünnen Blättchen durchscheinend. Bestandtheile nach Klemson: 17,0 Kiesel, 37,6 Thon, 24,3 Talk, 10,7 Kalk, 5,0 Eisenoxydul, 3,6 Wasser, etwas Kali, Natron und Zirkonerde $5\dot{R}\dot{S}i + 6\dot{R}\dot{\bar{A}}l$. Vor dem Löthrohre für sich allein unschmelzbar, mit den verschiedenen Flüssen eine weisse durchsichtige Perle gebend. Von den starken Säuren wird er sehr leicht und pulverisirt von der Essigsäure angegriffen. — Findet sich zu Amity im Staate Ney-York und wurde bis jetzt für Brongit angesehen.

Sicherheitszünder, s. Gewinnungsarbeiten.

Sichertrog, —herd, s. Aufbereitung.

Sicherungslampen, Sicherheitslampen, s. Wetter.

Siderit, s. Quarz.

Sideroliten, s. Foraminiferen.

Sideromelan, s. Trachylit.

Sideroplesit, s. Spatheisenstein.

Sideroschisolith. Krystallsystem drei- und einaxig. Die Krystalle sind sehr kleine aufgewachsene Prismen und Tafeln, oft gebogen, auch die Seitenkanten horizontal gestreift, mit sehr deutlicher Theilbarkeit nach der Geradendfläche; auf der Theilungsfläche lebhaft glänzend. H. = 2,5. G. = 3,0 ungefähr. Farbe sammetschwarz. Strich dunkellauchgrün. Bestandtheile nach Wernekking: 16,3 Kiesel, 75,5 Eisenoxydul, 4,1 Thonerde, 7,3 Wasser. $\dot{F}e4\ \dot{S}i + 2\dot{H}$ oder $\dot{F}e6\ \dot{S}i$. Wird im Kerzenlichte eisenschwarz und magnetisch. Vor dem Löthrohre sehr leicht zur eisenschwarzen magnetischen Kugel schmelzend und im Kolben Wasser gebend. Wird von Salzsäure vollkommen zur Gallerte zersetzt. Findet sich zu Conghonas do Campo in Brasilien in Magnetkies und ist wahrscheinlich mit Cronstedit zu vereinigen.

Siderosilicit, s. Umbra.

Siebsetzen, s. Aufbereitung.

Sieden, s. Alaun, Salz und Vitriol.

Siegensche Einmalschmelzerei, s. Eisen (Herdfrischen).

Sielen, Laufseil, ein hanfener oder lederner Gurt zum Gebrauche beim Karrelaufen.

Sigeretus, s. Nerititen.

Sigillaria, s. Lykopodien.

Silber*). — I. Eigenschaften. Chemisch reines Silber lässt sich sehr leicht darstellen. Man löst das mit andern Metallen, gewöhnlich mit Kupfer, legirte in Salpetersäure auf, schlägt es durch Chlorwasserstoffsäure oder Kochsalz aus der verdünnten Auflösung nieder, wäscht das Chlorsilber vollständig aus, trocknet es und schmelzt es mit Pottasche oder Soda, oder, da hierbei einzelne Körner sich an

*) Die Metallurgie des Silbers hat Kerl in seiner metallurgischen Hüttenkunde, III, 1. Abtheilung, S. 36 bis 257. sehr vollständig abgehandelt. Malaguti und Durocher über das Vorkommen und die Gewinnung des Silbers. Deutsch von C. Hartmann. Quedlinburg 1851.

den Wänden des Tiegels festschmelzen, glüht man es mit gebrannten Kalk. Noch bequemer ist es, das feuchte Chlorsilber mit Wasser und einigen Tropfen Chlorwasserstoffsäure zu übergiessen, durch ein blankes Eisenblech zu reduciren und das Silberpulver nach dem Auskochen mit verdünnter Salzsäure, mit kohlensaurem Alkali zu einem Regulus zu schmelzen.

Das Silber zeichnet sich durch die weisse Farbe und den starken Glanz vor den übrigen Metallen aus; sein specifisches Gewicht beträgt 10,5 — 10,6. Es ist härter als Gold, weicher als Kupfer, und nächst jenem das dehnbarste Metall, da es sich zu Plättchen von $\frac{1}{100000}$ Zoll Dicke ausschlagen und zu so feinem Drahte ziehen lässt, dass 400 Fuss desselben kaum 1 Gran wiegen. Gleich allen geschmeidigen Metallen zeigt es auf Zerreissungsflächen eine sehnige, hakige Textur.

In der Glühhitze schmilzt es zwar leichter als Gold und Kupfer, und vermittelst eines Brennspiegels kann es sogar, obwohl schwieriger als Gold, verflüchtigt werden. Geschmolzenes Silber, zeigt die Erscheinung des Spratzens, d. h. während des Abkühlens wird ein Theil aus der erstarrenden Masse herausgetrieben, selbst in die Luft geworfen. Diese Erscheinung rührt von einer Absorption von Sauerstoffgas beim Schmelzen her, welches während des Abkühlens wieder entweicht. Auch das mit Gold legirte Silber hat diese Eigenschaft, die besonders hervortritt, wenn man Silber unter einer Decke von Salpeter oder salpetersaurem Natron oder chromsaurem Kali schmelzt, während es unter kohlensaurem Alkali nicht spratzt, sondern mit glatter Oberfläche erstarrt. Dass eine Beimischung unedler Metalle oder eine Decke von Kohlenstaub das Spratzen verhindert, ist leicht erklärlich.

Obgleich das Silber als edles Metall sich in der Hitze nicht oxydirt, indem nur mittelst eines starken electrischen Funkens eine Verbrennung mit grünem Licht statt zu finden scheint, und auch, mit Alkalien geschmolzen, kein Silberoxyd bildet, so entsteht letzteres doch beim Schmelzen mit Glas oder Schlacken (Silicaten) und löst sich in denselben auf. Ebenso wenn es mit Kupferoxyd geglüht wird, wobei dann Kupferoxydul entsteht, oder wenn es mit Arsenik und Antimon in der Glühhitze in Berührung kommt, wobei sich arsenik- und antimonsaures Silberoxyd bildet, wie diess beim Rösten silberhaltiger Beschickungen zuweilen geschieht. — Es löst sich am leichtesten in mässig starker Salpetersäure, in der Hitze auch in concentrirter Schwefelsäure auf; Chlorwasserstoffsäure greift es aber fast gar nicht an.

Das Silber verbindet sich mit dem Sauerstoff in drei Verhältnissen, zu Oxydul, Oxyd und Superoxyd. — Silberoxyd, aus 93,1 Silber und 6,9 Sauerstoff bestehend, entsteht, wenn die Auflösung eines Silberoxydsalzes mit Kali oder einer alkalinischen Erde gefällt und das braune Hydrat vorsichtig erhitzt wird Es ist olivengrün und reducirt sich leicht beim Erhitzen. Unter den eigentlichen Metalloxyden ist es eine der stärksten Basen.

Chlorsilber bildet sich auf trocknem und nassem Wege. *a)* Auf trocknem Wege: 1) wenn Silber oder Schwefelsilber in gewöhnlicher Temperatur oder in der Hitze mit Chlor in Berührung kommt. 2) Wenn Silber in der Glühhitze von Chlorwasserstoffgas getroffen wird. 3) Wenn Silber mit gewissen Chlormetallen geglüht oder geschmolzen wird. Unter diesen kommt das Chlornatrium oder Kochsalz hier vorzugsweise in Betracht; man hat gefunden, dass feines Blatt-

silber, mit Kochsalz geglüht, fast vollständig in Chlorsilber verwandelt wird. Ist es weniger fein zertheilt, so ist die Chlorsilberbildung nur oberflächlich und hört bald auf, im Fall nicht die Masse schmilzt, wo das Chlorsilber sich in dem Chlornatrium auflöst. Schmilzt man Silber in bedeckten Tiegeln unter Kochsalz, so verliert es fortwährend an Gewicht, indem sich Chlorsilber bildet. Wird dagegen dem Kochsalz kohlensaures Alkali zugesetzt, so erleidet es keinen Verlust. In ähnlicher Weise bildet Kupfer, mit Kochsalz geschmolzen, Kupferchlorür; aber eine Legirung von Kupfer und Silber giebt nur diess letztere, kein Chlorsilber. — Diess sind die Wege, auf denen sich das Chlorsilber bei der europäischen Amalgamation bildet.

b) Auf nassem Wege entsteht Chlorsilber: 1) durch Fällung einer Silberauflösung mit Chlorwasserstoffsäure, Kochsalz oder überhaupt einem Chlormetall. 2) Durch Einwirkung der Auflösung von Kochsalz, Salmiak oder andern Chlormetallen auf Silber. Wenn man fein zertheiltes Silber mit einer Kochsalzauflösung behandelt, so verwandelt es sich in Chlorsilber. Hierauf beruht auch die Erscheinung, dass Silbermünzen, die lange im Seewasser gelegen haben, an der Oberfläche mit Chlorsilber bedeckt sind. 3) Durch Einwirkung von Eisen-, Kupfer- oder Quecksilberchlorid auf Silber und Schwefelsilber. Die unter 2 und 3 angeführten Bildungen des Chlorsilbers finden bei der amerikanischen Amalgamation statt.

Chlorsilber kommt als Silberhornerz auch in der Natur vor. Seine Auflöslichkeit in Kochsalz ist für die Amalgamation von Bedeutung, auch beruht darauf die beim Silber näher zu erörternde Entsilberungsmethode von Augustin. — Die Zerlegung des Chlorsilbers durch Metalle ist bei der Amalgamation der Silbererze ein Gegenstand von grosser Wichtigkeit: bei der amerikanischen erfolgt sie durch Quecksilber allein, bei der europäischen durch Eisen und Quecksilber. Bei jener theilt sich das Quecksilber in das Chlor und das Silber, bei dieser tritt das Chlor ausschliesslich an das Eisen, das Quecksilber nur an das Silber.

Schwefelsilber besteht aus 87,05 Silber und 12,95 Schwefel, kommt als Silberglanz oder Glaserz in der Natur vor und bildet einen Bestandtheil der wichtigsten Silbererze, wie des Rothgültigerzes, Sprödglaserzes, der Fahlerze u. s. w. Lässt sich durch Zusammenschmelzen von Silber und Schwefel, oder durch Fällung einer Silberauflösung mittelst Schwefelwasserstoff, leicht darstellen. Es hat eine schwarze Farbe, ist eine starke Basis, wird beim Erhitzen in verschlossenen Gefässen nicht zersetzt; reducirt sich im Kohlentiegel vollständig, bei Gegenwart anderer Metalle aber nur theilweis, wird bei vorsichtigem Erhitzen an der Luft in schwefelsaures Silberoxyd verwandelt, welches in stärkerer Hitze metallisches Silber hinterlässt, indem schweflige Säure und Sauerstoffgas fortgehen. Wasserdämpfe zerlegen Schwefelsilber, und zwar leichter bei geringer Hitze, wobei es noch lange nicht schmilzt.

II. Erze. — Die vorzüglichsten und für die Gewinnung des Silbers wichtigsten Erze sind: *A)* Eigentliche Silbererze, d. h. solche, bei denen das Silber einen Hauptbestandtheil ausmacht. Es gehören hierher: 1) Gediegen Silber, oft goldhaltig. 2) Silberhornerz: Chlorsilber = 75,28 Procent Silber. — 3) Silberglanz (Glaserz), Schwefelsilber = 87,05 Proc. Silber. — 4) Myargyrit, einfach Schwefelantimonsilber = 35,86 Procent Silber. — 5) Roth-

gültigerz und zwar *a)* dunkles Rothgültigerz, Drittel-Schwefelantimonsilber = 58,98 Procent, und *b)* lichtes Rothgültigerz, Drittel-Schwefelarseniksilber = 65,38 Proc. Silber. Das erstere ist an vielen Orten das vorherrschende Silbererz. — 6) Sprödglanzerz, Sechstel-Schwefelantimonsilber; Silbergehalt = 70,32 Proc. Scheint zum Theil auch Schwefelarsenik zu enthalten. — 7) Polybasit, Neuntel-Schwefelantimon- und Arseniksilber und Kupfer; 64,3 bis 72,4 Proc. Silber enthaltend. —

B) Solche Erze, welche neben einem geringern variablen Silbergehalt noch andere nutzbare Metalle enthalten. Geschwefelte Erze sind immer silberreicher als oxydirte, und zwar die eisenhaltigen immer die ärmsten, worauf die zink-, blei- und kupferhaltigen folgen. Es gehören hierher: 1) silberhaltige Bleierze, namentlich Bleiglanz, die 0,01 bis 0,03, oft 0,5, selten 1 Proc. erreicht und nur in seltenen Fällen höher steigt. — Ferner 2) silberhaltige Kupfererze, und zwar Fahlerze mit Spuren bis 31 Proc. Silber; Bournonit, Kupferkies, Buntkupfererz und Kupferglanz, letztere drei gewöhnlich nur dann, wenn sie mit Bleierzen gemengt vorkommen. — 3) Silberhaltige Zinkerze, worunter nur Blende zu nennen ist. — Der Silbergehalt arsenikalischer und antimoniakalischer, ferner der Wismuth-, Kobalt- und Nickelerze ist gewöhnlich nur gering.

Was nun die Vorbereitung der Silbererze betrifft, so bemerken wir, dass die der ersten Klasse selten in grössern Mengen derb vorkommen, sondern sich meist nur in der Gangart spärlich vertheilt finden (Dürrerze) und dann einer sehr sorgfältigen Aufbereitung bedürfen, wobei die Entscheidung der Frage, ob es vortheilhafter ist, den Metallgehalt auf Kosten eines Silberverlustes stark anzureichern und bei den Hüttenprocessen Brennmaterial zu ersparen, oder ein ärmeres Haufwerk mit grösserem Brennmaterialverbrauch zu Gute gemacht werden soll, gänzlich von örtlichen Umständen abhängt.

Bei den Erzen der zweiten Klasse ist es wesentlich, die verschiedenen Sorten möglichst scharf von einander zu trennen, theils der bessern Aufbereitung wegen, theils um die zweckmässigsten Hüttenprocesse anwenden zu können, da sie gewöhnlich, so wie sie vorkommen, nicht verschmolzen werden können. Ueber die Grenze der Trennung und der weitern Aufbereitung der geschiedenen Erzsorten entscheidet in der Regel das anzuwendende hüttenmännische Verfahren. Bei diesem erscheint die Gewinnung des Silbers entweder als untergeordneter Zweck, während die andern Metalle, wie Blei und Kupfer, Hauptgegenstand sind, oder es werden die Erze nur auf Silber benutzt und man scheidet die andern, minder werthvollen Metalle, wie Zink, Arsen, Antimon, Wismuth ab, und wenn Kupfer vorhanden ist, so scheuet man einen bedeutenden Verlust von denselben nicht, um nur das Silber gewinnen zu können.

Silberproben*) zur Ermittelung des Silbergehaltes der Erze und Hüttenprodukte werden auf trocknem und nassem Wege angegeben.

Das Verfahren auf dem trocknen Wege besteht im Allgemeinen darin, das im Probirgut enthaltene Silber an Blei zu bin-

*) Wir verweisen auf **Kerl's Hüttenkunde**, Bd. III., Abtheilung 1, S. 41, und auf dessen 2. Aufl. der **Bodemann'schen Probirkunst**. §. 60 etc.

den und durch Abtreiben oder Kuppelliren des silberhaltigen Bleies das Silber wieder abzuscheiden. Durch Verluste an Silber, mittelst Verflüchtigung und Oxydirbarkeit desselben, ist diess Verfahren manchen Irrthümern unterworfen. In Folge der letztern zieht sich Silberoxyd mit der Glätte in die Kapelle und es wird dieser Verlust um so merklicher, je höher der Silbergehalt im Probirgut ist; man nennt diess den Kapellenzug.

Wenngleich die trockne Silberprobe den Silbergehalt um eine veränderliche Menge zu gering angiebt, so gewährt sie doch im Ganzen einen so hohen Grad von Genauigkeit, wie keine andere Metallprobe auf trocknem Wege. Während dieselbe die geringsten Silbermengen nachweist, welche jeder Wägung und Messung entgehen und sich desshalb für alle Erze eignet, welche einen nicht zu hohen Silbergehalt besitzen, lässt die Silberprobe auf nassem Wege, worunter man gewöhnlich die Bestimmung des Silbers aus seiner Lösung durch Kochsalzsolution versteht, beim Vorhandensein geringer Silbermengen grosse Irrthümer zu oder giebt gar keinen Silbergehalt an, gestattet aber eine genauere Ermittelung des Silbergehaltes in reichern Substanzen, welche sich leicht auflösen lassen. Es wird desshalb diese Probe vorzugsweise in Münzen angewendet, wo im Allgemeinen silberreiche Legirungen zur Untersuchung kommen, und sie giebt dann genauere Resultate, als der trockene Weg.

Man wendet nach Kerl in der Bodemann'schen Probirkunst folgende verschiedene Methoden an:

I. Silberproben auf dem trocknen Wege.

A. Für Erze und Hüttenproducte, welche keine Legirungen sind:

1) Die Ansiedeprobe für silberärmere und reiche Erze.

2) Schmelzprobe für bleiische silberärmere Erze.

3) Schmelzprobe für silberarme kiesige Erze und Producte.

4) Schmelzprobe für silberarme erdige Substanzen, wie Fluthafter und Schlacken.

B. Proben für silberhaltige Legirungen:

1) Metalllegirungen, in denen Blei oder Wismuth den Hauptbestandtheil ausmachen.

2) Silberhaltiges Zinn.

3) Silberhaltiges Eisen, Roheisen und Stahl.

4) Metalllegirungen, welche Quecksilber enthalten (natürliche Amalgame, Producte der Amalgamation etc.)

5) Legirungen von Silber und Kupfer.

6) „ „ „ „ Gold.

7) „ „ „ „ Platin.

II. Silberproben auf dem nassen Wege.

A. Proben mit titrirten Flüssigkeiten.

1) Gay Lussac's Verfahren mit titrirter Kochsalzlösung. 2) Jordan's und 3) Schotka's Verfahren.

B. Verschiedene andere Proben, wohin auch die Pisani'sche Probe mit Stärke gehört.

III. Quantitative Löthrohrproben (s. Plattner, S. 526).

Probe von Silber- (oder auch Gold-) Erzen und von andern silber (und auch gold-) haltigen Substanzen. — Den Silbergehalt einer Legirung von Silber und Kupfer bestimmt man durch Abtreiben mit Blei, dessen Quantität sich nach dem Kupfergehalt richtet, welchen man annähernd mit Probirnadeln ermittelt. Man wendet

dazu 16 Nadeln von 1—16 Loth Silbergehalt an. Auf dem Probirstein, wozu man gewöhnlich Kieselschiefer, welcher schwarzer Quarzfels ist, anwendet, macht man mit der Legirung einen Strich und neben diesem Striche mit den Probirnadeln. Reines Silber giebt einen weissen, reines Kupfer einen rothen Strich; je mehr Kupfer eine Legirung enthält, um so mehr nähert der Strich derselben sich dem des Kupfers. 15½ bis 16löthiges Silber erfordert 4,15 bis 15½löthiges, 6,14 bis 15 löthiges, 9,13 bis 14löthiges, 11,11 bis 13löthiges, 13,6 bis 11löthiges, 16 und 0 bis 6löthiges 20 Gewichtsmengen Blei.

Man macht stets zwei Proben von derselben Legirung, welche bis auf $\frac{1}{1152}$ übereinstimmen müssen, und zwar nimmt man $\frac{1}{32}$ Loth zu jeder Probe; die abgewogene Probe wird in Papier gewickelt. Das Abtreiben geht am besten in Muffeln aus Gusseisen von Statten, welche weder zur Seite, noch hinten Oeffnungen haben. Die Kapellen werden hinten in der Muffel zuerst stark erhitzt, damit jede Spur von Feuchtigkeit entweicht (abgeäthmet); man kann 4 Proben auf einmal abtreiben. Zuerst legt man das Blei hinein, und wenn dieses geschmolzen ist und zu glühen oder zu treiben anfängt, die Legirung. Das Papier verbrennt sogleich und wenn die Legirung mit dem Blei vollständig zusammengeschmolzen und wieder ins Treiben gekommen ist, so zieht man die Kapellen ganz nach vorn und stellt sie in eine Reihe neben einander; durch vorgelegte Eisenstücke bewirkt man zunächst Abkühlung, späterhin Schutz gegen die abkühlende Luft. Wenn sich ein Theil Bleioxyd an die Kapelle, etwas von der flüssigen Kugel entfernt, krystallinisch ansetzt, so ist die Temperatur nicht zu hoch, und wenn auf der Kugel sich fortdauernd langsam aufsteigende Dämpfe und eine lebhafte Bildung von Oxydfarben zeigen, nicht zu niedrig. Wenn sich der Process dem Ende nähert, schiebt man die Kapelle etwas tiefer in die Muffel hinein, und wenn die Oberfläche spiegelhell hervorgetreten (Blick des Silbers) und erstarrt ist, so zieht man die Probe nach vorn, damit sie allmälig abkühle und das Silber nicht spratze. Es wird darauf aus der Kapelle genommen, mit einer Bürste gereinigt und dann gewogen; was es an Gewicht verloren hat, sind fremde Bestandtheile. Das Gelingen der Probe hängt von der Temperatur ab, welcher man die Kapelle aussetzt und die das Probiren durch Erfahrung kennen lehrt. Durch eine zu hohe Temperatur und ein zu langsames Treiben geht etwas Silber verloren, indem es entweder verdampft, oder in die Kapelle als Oxyd sich hineinzieht. Bei 14- bis 15löthigem Silber geht beim Abtreiben auf der Holzaschenkapelle 1 bis 1¼ Grän, also ungefähr ⅗ Proc. verloren, bei 10—12löthigem 1¼ Grän, bei 4löthigem ½ Grän und bei 1löthigem ⅛ Grän Silber verloren.

Bei der Probe auf nassem Wege findet weder dieser Verlust statt, noch ist man den Zufälligkeiten, welche beim Abtreiben kaum zu vermeiden sind, unterworfen, so dass man den wahren Silbergehalt stets bis auf $\frac{1}{2000}$ ermittelt. Zu dieser Probe macht man eine Auflösung von 0,5427 Theilen Chlornatrium in 99,4573 Theilen Wasser; von dieser Auflösung fällen 100 Gramm 1 Gramm Silber. Durch Auflösung von 1 Gramm reinem Silber in Salpetersäure und durch Fällen vermittelst 100 Gramm der Auflösung überzeugt man sich, ob sie die richtige Zusammensetzung hat. Wird das Silber davon nicht vollständig gefällt, so muss man noch Kochsalz, entsteht beim Zusatz einer Silberauflösung eine Trübung, so muss man noch Wasser zu der Kochsalzauflösung hinzusetzen. In ein Glas, woraus man durch ein

Rohr bequem und mit Sicherheit tropfenweis ausgiessen kann, giesst man 100 Gr. von dieser Auflösung; von der Legirung löst man 1 Gramm in 10 Gramm Salpetersäure von 1,178 spec. Gewicht auf und versetzt diese Auflösung mit der Kochsalzauflösung, bis kein Niederschlag mehr erfolgt. Die verbrauchliche Menge der Auflösung bestimmt man durch Abmessen oder genauer durch Abwägen, woraus sich alsdann der Silbergehalt ergebt. Betrug z. B. die verbrauchte Menge 90,2 Gramm, so waren in der Legirung 90,2 Procent Silber enthalten. Diese Methode ist sehr bequem, wenn man Legirungen von nahe demselben Silbergehalt, oder Legirungen, deren Gehalt man durch Abtreiben schon bestimmt hat, probiren will. Das Glas wird dem Maasse nach so eingetheilt, dass 1 Theil 1 Gramm der Auflösung entspricht; man kann alsdann schnell fast die ganze, zur Fällung des Silbers nöthige Menge zusetzen und braucht nur beim Zutröpfeln der letzten Tropfen vorsichtig zu verfahren. Am Zweckmässigsten ist es, wenn man zu den letzten Zusätzen eine Kochsalzlösung, welche $\frac{1}{1000}$ Gramm Silber entspricht, oder sollte man zu viel Kochsalz zugesetzt haben, eine Silberlösung, welche $\frac{1}{1000}$ Silber enthält, anwendet.

Um die Fällung zu befördern, muss man die Flüssigkeit durch Schütteln oder auf andere Weise bewegen.

Den Silbergehalt von Erzen, selbst wenn sie nur sehr wenig davon enthalten, erhält man mit Blei verbunden, wenn man sie mit einem Viertel ihres Gewichts geschlossenem Borax, 4 Theilen Glätte und 2 bis 3 Theilen Blei in einem Thontiegel oder in einer Probirtute, welche man mit dem abgeschlagenen Fuss einer unbrauchbar gewordenen zudeckt, zusammenschmelzt. Das Blei wird abgetrieben. Hat man sehr viel Proben zu machen, so schmelzt man auf einem Scherben aus feuerfestem Thon 1 Probircentner ($1\frac{1}{2}$ Loth) feingeriebenes Erz mit 10 Theilen Blei in der Muffel ein. Die Hälfte des Bleies mengt man mit dem Erz, mit der andern bedeckt man das Gemenge; zu strengflüssigen Erzen setzt man noch etwas Borax hinzu. Das Blei lässt man oxydiren, bis sich eine Decke bildet; dann setzt man die Proben einer so starken Hitze aus, dass die Schlacke schmilzt, und giesst sie in die halbkugelförmigen Vertiefungen eines kupfernen Probeblechs. Im untern Theile derselben sammelt sich das silberhaltige Bleikorn an, welches man leicht von der Schlacke trennen kann, und darauf abtreibt. Bei diesen Proben giebt das Bleioxyd Sauerstoff an die Schwefelmetalle ab, es entwickelt sich schweflichte Säure und das Silber wird metallisch ausgeschieden. Eisen und andere Metalle oxydiren sich, und ihre Oxyde, sowie die in der Probe enthaltenen Basen und ein Theil des Bleioxydes verbinden sich mit der Kieselsäure zur Schlacke.

III. Hüttenmännische Behandlung der Silbererze. Die verschiedenen Silbergewinnungsmethoden sind nach Kerl (metall. Hüttenkunde, II, 1, 61) folgende: Im Allgemeinen sind es verwickelte Processe, weil sich das Silber in den meisten Fällen in seinen Erzen in der Verbindung mit andern Mineralkörpern verbirgt, welche zuvor entfernt werden müssen, ehe das Silber zum Vorschein kommt. Im Allgemeinen wendet man drei Methoden an, deren Auswahl hauptsächlich von der Beschaffenheit der Erze abhängt und die folgende sind:

1) Das Verbleien silberhaltiger Erze und Hüttenproducte. Man erzeugt durch Zusammenschmelzen dieser Substanzen mit

metallischem Blei. Bleioxyd oder Bleierzen, insofern die Erze nicht schon Blei enthalten, silberhaltiges Blei, sogenanntes Werkblei, welches zur Abscheidung des Silbers entweder sofort abgetrieben, oder bei einem geringen Silbergehalt zuvor nach Pattinson's Methode angereichert wird. Die Vortheile, welche dieses Verfahren im Verhältniss zu den andern Gewinnungsmethoden des Silbers darbietet, sind hauptsächlich von den Preisen des Brennmaterials und des Bleies abhängig, wenn solches nicht in den Erzen vorhanden ist. Der bei Weitem grösste Theil des jährlich gewonnenen Silbers erfolgt weniger aus eigentlichen Silbererzen, als aus silberhaltigen Blei- und Kupfererzen. Die Gewinnung des Silbers aus silberhaltigem Bleiglanz ist einer der ältesten Processe, welcher bei seiner Einfachheit heute fast noch eben so ausgeführt wird, als es vor Jahrtausenden geschehen sein dürfte. In eine weit spätere Zeit fällt die schon sehr vorgeschrittene, metallurgische Kenntniss voraussetzende Gewinnung des Silbers aus silberhaltigen Kupfererzen. Mag nun die Ausziehung des Silbers aus silberhaltigen Kupfererzen selbst oder aus davon erzeugten Zwischenproducten (Kupferstein, Schwarzkupfer) geschehen, immer bleibt der Process wegen der bedeutenden Silber-, Blei- und Kupferverluste sehr unvollkommen, und wegen der sehr complicirten, hauptsächlich durch die Verwandtschaft der Metalle zu einander herbeigeführten Manipulationen kostspielig. Bei nicht zu silberreichen silberhaltigen Kupfererzen zieht man es vor, die Erze auf Rohkupfer zu verarbeiten und diesem durch die Saigerung seinen Silbergehalt mittelst Bleies zu entziehen. Werden die Kupfererze durch Beimengung von eigentlichen Silbererzen silberreicher, so würde das Rohkupfer für die Saigerung zu reich ausfallen, weshalb man dann schon den Erzen möglichst viel Silber durch Verbleien oder Eintränken zu entziehen sucht, um zuletzt ein für die Saigerung passendes Kupfer zu erhalten. Durch wiederholtes Rösten und Verschmelzen des Kupfersteins mit bleiischen Substanzen umgeht man zwar die Saigerung, allein die Entsilberung des Steines findet unvollständiger statt.

Wenngleich das Verhalten des Silbers, Kupfers und Bleies zum Schwefel, worauf dieser Process hauptsächlich beruht, seit dem Anfange dieses Jahrhunderts genau bekannt ist, so ist man doch nicht im Stande gewesen, die Unvollkommenheiten dieses an die Kindheit der Metallurgie erinnernden Processes in gewünschter Weise zu beseitigen. Aus diesem Grunde hat man sich neuerdings zur Verarbeitung silberhaltiger Kupfererze und Hüttenproducte mit mehr oder weniger günstigem Erfolge den sub 2 und 3 angeführten Processen zugewandt.

Reiche Silberdürrerze setzt man am besten beim Abtreiben des Werkbleies zu; arme Silbererze, welche kein Metall enthalten, welches als Ansammlungsmittel für das von der Schlacke abgeschiedene Silber dienen kann, werden — da das Blei ein zu kostbares Mittel wäre, um als Vehikel für das Silber zu dienen — zuvor mit Schwefelkies geschmolzen, wobei sich die erdigen Bestandtheile verschlacken, der Silbergehalt aber in dem Schwefeleisen (Rohstein) concentrirt wird (Roharbeit), welches man dann mit Blei behandelt. Da die Silbererze meist von silberhaltigen Kupfererzen nicht ganz frei sind, so wird der Rohstein kupferhaltig, und solcher Stein lässt sich dann durch Blei nur unvollständig entsilbern. Auch trägt der Kupfergehalt stets zur Verwickelung der Schmelzprocesse bei. Die Verschlackung des Silbers

bei der Roharbeit wird durch die grosse Verwandtschaft des Schwefels zum Silber verhindert.

Nach Karsten (System der Metallurgie, V, 650) lassen sich arme kupfer- und silberhaltige Silbererze mit 1 Loth Silber in 100 Pfund Erz oder mit 0,03125 Proc. Silber unter besonders günstigen Umständen (z. B. bei geringen Grubenkosten, in Verbindung mit vielen andern reicheren Erzen etc.) noch mit Vortheil auf Silber verarbeiten. Bei einem gleichzeitig nutzbaren Kupfergehalt oder Bleigehalt der Erze lässt sich das Silber oft noch mit Vortheil ausziehen, selbst wenn dessen Gehalt unter $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{8}$ Loth im Centner sinkt. Silber hat einen etwa 80 Mal höheren Werth als Kupfer und einen 400 Mal höheren als Blei.

Das auf die eine oder die andere Weise erhaltene Werkblei wird bei einem nicht zu geringen Silbergehalte durch das Abtreiben oder die Treibarbeit, einen Oxydationsprocess, zerlegt, oder zuvor bei einem geringen Gehalte durch den Pattinson'schen Krystallisationsprocess in Blei angereichert. Die neuere, von Parkes vorgeschlagene Entsilberung des Werkbleies durch Zink verspricht freilich grosse Vortheile, ist aber bis jetzt nur in einzelnen Fällen angewendet, indem ein Zinkgehalt im Blei als ein Uebelstand angesehen werden muss.

2) Die Amalgamation, d. h. die Ausziehung des Silbers durch Quecksilber auf dem nassen Wege, welche sich auf die Leichtigkeit gründet, mit der sich das Quecksilber mit dem Silber zu einem Amalgam vereinigt, aus dem ersteres Metall durch Glühen abgeschieden werden kann, verdient den Vorzug vor dem vorigen Verfahren, sobald die Brennmaterialpreise hoch sind und silberärmere Dürrerze, oder bleifreie Kupfererze und kupferhaltige Zwischenproducte, wie Kupferstein und Schwarzkupfer, entsilbert werden sollen. Durch vorheriges Schmelzen silberarmer erdiger Erze mit Schwefelkies, d. h. durch die Roharbeit, lässt sich der Silbergehalt im Schwefeleisen, dem Rohstein, ausreichern. Nur die eigentlichen Silbererze pflegt man direct der Amalgamation zu unterwerfen; bei silberhaltigen Kupfererzen concentrirt man das Silber im Kupferstein oder Schwarzkupfer, und amalgamirt diese Producte. Es bietet die Amalgamation vor der Verbleiung solcher Kupfererze die Vortheile einer wohlfeilern Arbeit, einer vollkommenern Silberscheidung, eines geringern Kupferverlustes und der Darstellung eines reinern Kupfers dar. Die Vorzüge der europäischen Amalgamation vor der amerikanischen bestehen wiederum in der vollkommeneren Ausscheidung des Silbers und dem bedeutend geringern Quecksilberverlust, wogegen bei letzterer weder besondere Gebäude und Maschinen, noch Brennmaterial erforderlich sind.

3) Das Auflösen und Fällen des Silbers. Hierher gehören ganz besonders die von den ehemaligen Beamten der Mansfelder Kupferbergbau treibenden Gesellschaft, Augustin und Ziervogel erfundenen Processe, welche sich durch ihre Einfachheit, Wohlfeilheit und das rasche Ausbringen des Silbers vor der Amalgamation auszeichnen. Augustin verwandelt das in Erzen und Zwischenproducten enthaltene Silber durch ein chlorirendes Rösten in Chlorsilber, löst dieses in concentrirter Kochsalzlauge auf und schlägt aus der Lösung das Silber durch Kupfer nieder. Ziervogel röstet die Erze etc. unter solchen Umständen ab, dass sich das darin enthaltene Silber in Silbervitriol verwandelt. Dieses wird mit heissem Wasser ausgelaugt und aus der

Lauge das Silber ebenfalls durch Kupfer gefällt. Letztere Methode ist noch einfacher als die vorige, hinterlässt aber reichere Rückstände. Beide Methoden geben nur dann einen guten Erfolg, wenn der Röstprocess sehr sorgfältig geleitet wird und das zu behandelnde Erz oder Zwischenproduct, z. B. Steine, entweder frei von schädlichen Beimengungen, wie Blei, Zink, Antimon, Arsen ist, oder doch nur geringe Mengen davon enthält. Diese letztere Bedingung hat der allgemeinen Einführung dieses Processes zeither Grenzen gesetzt, so dass sie nur an wenigen Orten und meist nur bei sehr reinen silberhaltigen Kupfersteinen und Speisen in Anwendung kommen.

Die andern bisher bekannt gewordenen Silberextractionsmethoden, z. B. mit Kochsalz und Ammoniak, mit Kochsalz und unterschwefligsaurem Natron, mit Kochsalz und Kupferchlorid, endlich auch die von Becquerel vorgeschlagene electrochemische Zugutemachung der Silbererze sind bis jetzt eben nur Vorschläge und im Grossen selten ausgeführt.

Legen wir nun das Obige zu Grunde, so lässt sich nach Kerl (a. a. O.) die metallurgische Behandlung verschiedener Silbererze, wie folgt, ausführen.

1) Silberdürrerze, Gemenge von eigentlichen Silbererzen mit erdigen, geschwefelten etc. Substanzen (kiesige, blendige, kupferhaltige Dürrerze), müssen, je nach ihrem Silbergehalte, verschieden behandelt werden.

a) Reiche oder mittelreiche Dürrerze werden bei einem Gehalte von 50—90 Proc. Silber beim Abtreiben eingetränkt; bei 1 bis 100 Mark Silbergehalt und darunter im Centner können sie mit bleiischen Erzen oder Zuschlägen in Schachtöfen verschmolzen werden. Der Amalgamation lassen sie sich nicht mit Vortheil unterwerfen. Sehr reiche Erze, namentlich wenn sie gediegen Silber enthalten, schmelzt man auch mit passenden Zuschlägen in Tiegeln.

b) Arme Dürrerze mit ¼ bis 4 Loth Silber im Centner werden am Zweckmässigsten einer Roharbeit (Schmelzung mit Schwefelkies) unterworfen. Aus dem dabei erfolgenden silberhaltigen Rohstein lässt sich das Silber durch Blei oder Quecksilber extrahiren. Die Extraction durch Blei gelingt um so vollständiger, je weniger Kupfer der Rohstein enthält. Dürrerze mit 4 bis 16 Loth Silber unterwirft man auch wohl direct der Amalgamation bei einem Schwefelkieszuschlage.

2) Kiesige Erze, welche Silbererz in Schwefelkies fein eingesprengt enthalten und beim Schmelzen viel Rohstein geben, schlägt man, wenn sie silberarm sind, entweder bei der Roharbeit armer Dürrerze zu, oder unterwirft sie einer eigenen Roharbeit und giebt den dabei erfolgenden Rohstein zur Entsilberung durch Blei oder Quecksilber ab. Bei einem grösseren Silbergehalte geben diese Erze das beste Material für die Amalgamation, wobei jedoch ein gleichzeitiger Gehalt an Kupferkies, Arsenikkies, Zinkblende und Bleiglanz unerwünscht ist. Reichere Erze können auch geröstet und mit bleiischen Zuschlägen verschmolzen werden. Silberhaltiger Schwefelkies lässt sich mit geringem Silberverlust abrösten.

3) Silberhaltige Bleierze eignen sich durchaus nicht zur Amalgamation; ihre Zugutemachung geschieht am Zweckmässigsten durch die bei der Bleigewinnung aufgeführte Schmelzmethode, und es kommt dabei hauptsächlich auf die Wahl der zur Entsilberung der Zwischenproducte anzuwendenden Mittel an. — Je weniger Kupfer die Erze

enthalten, desto leichter und vollkommener lässt sich das Silber und Blei gewinnen.

4) Silberhaltige Kupfererze können auf verschiedenartige Weise behandelt werden:

a) Aermere Erze verschmilzt man entweder auf Kupferstein oder Rohkupfer und zieht aus diesen Zwischenproducten das Silber aus. Die Kupfersteine werden entweder durch Blei oder Quecksilber, oder nach Augustin's und Ziervogel's Methode entsilbert. Silberhaltiges Schwarzkupfer unterwirft man seltener der Entsilberung durch Quecksilber, als durch Blei. Silberhaltige Kupfererze direct der Amalgamation zu unterwerfen, ist meist nicht vortheilhaft.

b) Reichere Kupfererze werden im ungerösteten oder gerösteten Zustande direct mit gerösteten oder ungerösteten Bleiglanzen etc. bei passenden Zuschlägen verschmolzen.

c) Ganz arme Kupfererze schlägt man bei der Roharbeit mit zu.

5) Silberhaltige Blende und Arsenikkies unterwirft man am besten nach vorheriger Abröstung der Roharbeit. Bei dem Rösten können bedeutende Silberverluste stattfinden. Im ungerösteten Zustande der Roharbeit unterworfen, verursacht Blende die Bildung eines strengflüssigen Rohsteines, welcher das Silber nur unvollständig angesammelt enthält. — Silberhaltiges Arsen (Scherbenkobalt) wird nach vorsichtiger Abröstung verbleiet.

6) Silberhaltige Kobalterze benutzt man zunächst auf Schmalte und scheidet das Silber aus der dabei fallenden Speise durch Blei, oder durch Roharbeit und Amalgamation. Darauf wird aus der Speise das Nickel ausgezogen.

Kerl (a. a. O.) classificirt die Silbergewinnungsmethoden wie folgt:

I. Abtheilung. Silbergewinnung auf trockenem Wege.

I. Abschnitt. Silberextraction mittelst Bleies.

I. Theil. Gewinnung von silberhaltigem Blei (Werkblei).

1. Capitel. Bleiarbeit mit silberhaltigen Erzen.

A. Einschmelzen reicher Silbererze in Tiegeln mit Blei und Glätte. Kongsberg.

B. Eintränken reicher Silbererze in Blei. Andreasberg, Freiberg, China etc.

C. Verschmelzen reicher ungerösteter Silbererze mit ungerösteten oder gerösteten Bleierzen oder bleiischen Producten, Roheisen, Kalk oder Eisenfrischschlacken in Schachtöfen. Allemont, Andreasberg, Joachimsthal.

D. Verschmelzen silberhaltiger Bleiglanze im ungerösteten Zustande mit Entschwefelungsmitteln (metallischem Eisen, Eisensteinen, eisenhaltigen Roh- und Bleisteinen, Eisenfrischschlacken etc.). Oberharz, Tarnowitz, Victor, Friedrichshütte, Ems, Gommern, Sala, Banat, Fahlun, Stollberg, Ramsberg etc.

E. Verschmelzen gerösteter silberhaltiger Bleiglanze mit Entschwefelungsmitteln (Roheisen, geröstetem Rohstein, Eisenfrischschlacken). Przibram, Holzappel, Müsen, Lohe, Schemnitz, Pontgibaud, Freiberg.

F. Verschmelzen reiner ungerösteter Bleierze ohne Entschwefelungsmittel. Arbeit im nordamerikanischen Bleiherde. (Kärnthen, Przibram, Nordamerika).

G. Verschmelzen gerösteter silberhaltiger Bleierze ohne Entschwefelungsmittel in Schachtöfen (Unterharz, Fahlun), oder in Flammöfen

(Kärnthen, England, Frankreich, Belgien), oder in Herdöfen (Schottland, England).

H. Verschmelzen gerösteter, silberhaltiger Kupfererze mit gerösteten Bleierzen oder mit Producten der Treibarbeit. Müsen, Böhmen.

2. Capitel. Bleiarbeit mit silberhaltigen Steinen, welches entweder beim Verschmelzen silberhaltiger Erze mit Schwefelkies (Roharbeit zu Freiberg, Sala, Kongsberg, Ungarn, Sibirien, Altai, Siebenbürgen etc.] absichtlich erzeugt, oder beim Verschmelzen silberhaltiger Blei- und Kupfererze gefallen sind. (Oberharz, Unterharz, Freiberg, Müsen, Victor-Friedrichshütte etc).

A. Behandlung des ungerösteten Roh- oder Kupfersteines mit metallischem Blei.

1) Eintränkarbeit, wobei der geschmolzene Stein in flüssigem Blei umgerührt wird. (Ungarn, Siebenbürgen, Sibirien).

2) Hydrostatisches Schmelzen oder Schmelzen durch die Bleisäule, wobei der geschmolzene Stein in einer Säule flüssigen Bleies in die Höhe steigt. (Müsen, Versuche in den Altaischen und Oberharzer Hütten.)

B. Verschmelzen des ungerösteten Kupfersteines mit bleiischen Producten (Müsen, Oeblarn).

C. Verschmelzen des gerösteten Rohsteines mit ungerösteten Bleierzen (Sala), oder mit gerösteten Bleierzen (Freiberg), oder mit Producten von der Treibarbeit (Kongsberg).

D. Verschmelzen des ungerösteten Bleisteines mit ungeröstetem Bleiglanz und Eisen. Tarnowitz.

E. Verschmelzen des gerösteten Bleisteins mit Eisen. Oberharzer Bleisteinarbeiten.

F. Verschmelzen des gerösteten Bleisteines ohne besondere Entschwefelungsmittel. Unterharzer, Freiberger und Andreasberger Bleisteinarbeiten.

3. Capitel. Bleiarbeit mit silberhaltigem Schwarzkupfer (Saigerung oder Saigerarbeit). Oberharz, Unterharz; verbesserter Saigerprocess zu Fahlun.

II. Theil. Abscheidung des Silbers aus silberhaltigem Blei.

1. Capitel. Abtreibprocess behufs Darstellung von Blicksilber.

A. In Treiböfen mit unbeweglichem Herd. Oberharz, Unterharz, Freiberg, Tarnowitz, Müsen, Ungarn etc.

B. In Treiböfen mit beweglichem Herd. England, Belgien, Stolberg bei Aachen etc.

2. Capitel. Concentration des Silbers im Werkblei nach Pattinson's Krystallisirmethode. England, Marseille, Stolberg bei Aachen, Freiberg, Ramsbeck, Oberharz.

3. Capitel. Feinmachen des Blicksilbers.

A. Durch Feinbrennen in Oefen mit beweglichem und unbeweglichem Herd.

1) Unter der Muffel. Oberharz, Unterharz, Müsen, Victor-Friedrichshütte.

2) Vor dem Gebläse. Freiberg.

3) In Flammöfen mit beweglichem oder unbeweglichem Herd. Tarnowitz, England, Mansfeld, Freiberg, Holzappel, Kongsberg.

B. Durch Schmelzen mit oder ohne Zuschläge in Tiegeln. Przibram, Pontgibaud, Freiberg.

4. Capitel. Entsilberung des Werkbleies durch Zink. England.

2. Abschnitt. Silbergewinnung mittelst Kupfers und Bleies. Silberhaltige Kupfersteine werden mit Schwarzkupfer, Kienstöcken und bleiischen Producten zusammengeschmolzen, wobei das Kupfer einen Theil des Silbers aus dem Stein verdrängt, welcher vom Blei aufgenommen wird. Kupferauflösungsprocess in Ungarn und Abdarrprocess in Tyrol und Siebenbürgen.

II. Abtheilung. Silbergewinnung auf nassem Wege.

I. Abschnitt. Mittelst Quecksilber (Amalgamation).

1. Theil. Europäische Fässeramalgamation.

1. Capitel. Amalgamation von Erzen. Freiberg, Arany-Idka, Joachimsthal.

2. Capitel. Amalgamation von Kupfersteinen. Mansfeld, Banat.

3. Capitel. Amalgamation von Speise. Oberschlema in Sachsen.

4. Capitel. Amalgamation von Schwarzkupfer. Schmölnitz, Banat, Offenbanya.

2. Theil. Amerikanische Haufenamalgamation. Peru, Chili, Mexico.

3. Theil. Combinirte europäische und amerikanische Amalgamation. Poullaouen.

2. Abschnitt. Mittelst Auflösung und Fällung (durch Kupfer).

1. Theil. Augustine's Kochsalzlaugerei.

1. Capitel. Steinextraction. Mansfeld, Freiberg, Ungarn.

2. Capitel. Silbererzextraction. Versuche zu Freiberg, in Savoyen, Amerika, in Ungarn.

3. Capitel. Speiseextraction. Tajova.

4. Capitel. Schwarzkupferextraction. Versuche zu Freiberg.

2. Theil. Ziervogel's Wasserlaugerei für silberhaltige Kupfersteine. Mansfeld.

3. Theil. Sonstige Methoden der Silberextraction.

1. Capitel. Entsilberung mittelst Kochsalz und Ammoniak. La Motte.

2. Capitel. Scheidung des Silbers vom Kupfer durch Schwefelsäure.

3. Capitel. Gewinnung des Silbers durch Chloration mittelst Kupferchlorids und Zerlegung der gebildeten silberhaltigen Lösung. Becquerel's und Gurlt's Verfahren.

4. Capitel. Silberextraction mittelst unterschwefligsaurer Salze.

Es würde uns viel zu weit führen, wenn wir alle diese verschiedenen Silberhüttenprocesse beschreiben wollten, zumal ein Theil derselben schon beim „Blei" erwähnt worden ist; wir werden daher nur die wichtigsten, für unsere Zwecke aber vollkommen genügenden, berücksichtigen.

Reiche Silbererze werden, wenn man sie nicht beim Treiben zusetzen kann, in Tiegeln geschmolzen. Diese bestehen aus feuerfestem Thon oder aus Graphit, und es wird das Schmelzen mit verschiedenen Zuschlägen ausgeführt; mit Eisen zur Zersetzung des Schwefelsilbers, mit etwas Blei, wenn dieses nicht schon in den Erzen vorhanden, mit etwas Pottasche und Glas, wenn die Erze frei von Gangarten sind und, wenn diese vorhanden ist, mit etwas Glätte. Das erfolgende bleihaltige Silber wird fein gebrannt. Dieses Tiegelschmelzen wird z. B. zu Kongsberg in Norwegen ausgeführt.

Das sogenannte Einträuken reicher Silbererze beim Abtreiben des Werkbleies findet z. B. zu Andreasberg im Harze statt. Sobald beim Treiben armer Werke der Abstrich in Glätte überzugehen anfängt, streut man 1—2 Centner von den reichen Silbererzen mittelst einer eiser-

nen Kelle bei abgestelltem Gebläse auf das Metallbad und feuert etwa 1 Stunde scharf. Das Erz röstet hierbei ab, sein Silbergehalt geht ins Blei über, es kommt Alles in dünnen Fluss und die erdigen Bestandtheile geben bei gleichzeitig angelassenem Gebläse eine Schlacke, welche abgelassen wird. Auch in Freiberg und Joachimsthal steht dieser Process in Anwendung.

Die Concentration des Silbers in einem Steine, die Roharbeit oder das Rohschmelzen, so genannt, weil derselben die Erze unvorbereitet, roh, unterworfen werden, hat den Zweck, den Silbergehalt armer Erze und sonstiger Producte in einer geringen Menge von Schwefelungen (Rohstein) — durch Schwefelkies oder Schwerspathzuschlag erzeugt, wenn die Erze nicht schon hinreichend Schwefel enthalten, — anzureichern, während gleichzeitig die erdigen Bestandtheile und fremden Metalloxyde verschlackt werden.

Zu Freiberg wendete man früher und zum Theil auch noch jetzt bei der Roharbeit Doppelöfen, ganz ähnlich den bei der Bleiarbeit gebräuchlichen, und warme Gebläseluft an. Nachdem aber das Flammofenschmelzen bei den Freiberger Hüttenprocessen überall einen günstigen Fortgang genommen hatte, stellte sich als öconomisch vortheilhafter heraus, den für den dasigen Bleischmelzprocess unentbehrlichen Rohstein durch Umschmelzen der bei der Bleiarbeit fallenden Bleischlacken, unter Zuschlagerzen über Flammöfen zu erzeugen, so dass jetzt der grösste Theil des erforderlichen Rohsteins aus dieser Arbeit hervorgeht.

Die Construction dieser Flammöfen weicht im Allgemeinen wenig von der der gewöhnlichen englischen Flammschmelzöfen ab. Der Herd wird zunächst aus gut zusammengefügten eisernen Platten gebildet, welche auf steinernen Pfeilern aufliegen; auf diese Platten kommt eine mehrere Zoll starke Sandschicht und auf diese eine Lage gewöhnlicher, auf die hohe Kante gestellter Ziegel. Diese Ziegelsohle bildet die unmittelbare Unterlage der Schmelzsohle, welche aus einem Gemenge von Quarz mit etwas Rohasche besteht.

Die Beschickung besteht aus Bleischlacken, armen, bleileeren Dürrerzen, und es werden davon in 24 Stunden 200 Centner mit 40—60 Dresdner Scheffeln (à $3\frac{5}{8}$ Cubikfuss) Steinkohlen durchgesetzt, so dass auf 1 Centner Beschickung 30—35 Pfd. Brennmaterial kommen. Man erhält 25—30 Procent Rohstein mit 8—16 Pfundtheilen Silber, 8—12 Pfd. Blei und 1—3 Pfd. Kupfer. Die erfolgenden Schlacken enthalten noch etwas Blei und werden zu Mauerziegeln geformt.

Die Treibarbeit. — Unter dem Abtreiben des Silbers versteht man das Schmelzen des silberhaltigen Bleies auf dem Herde eines Gebläse-Flammofens, wobei der Sauerstoff der Luft das Blei in Bleioxyd oder Bleiglätte verwandelt, welche theils vom Herde abfliesst, theils in ihn eindringt, während zuletzt das Silber allein übrig bleibt. Der reducirende Schmelzprocess, wodurch man alsdann die Glätte wieder in metallisches Blei verwandelt, heisst Frischen der Glätte.

Der zum Abtreiben dienende Flammofen heisst der Treibherd, nach seinem Haupttheil, einem gewöhnlichen kreisrunden, flach vertieften Herde. Der eigentliche Herd oder die Treibsohle besteht aus Kalkmergel, d. h. aus 5 Gewichtstheilen kohlensauren Kalks und 1 Theil Thon. Unter dem Herde befinden sich mehrere Canäle zum Abführen der Feuchtigkeit. Der Ziegel-, Schlacken- und Mergelherd werden durch den grossen oder Hauptkranz, welcher aus grossen Bruchsteinen be-

steht, zusammengehalten; über diesem befindet sich der kleine oder Ziegelkranz, in welchem die beiden Formen oder Kannen liegen. Sie weichen von gewöhnlichen Formen dadurch ab, dass sie an ihrer vordern Mündung mit herabhängenden, beweglichen Klappen (Schneppern) versehen sind, welche den Windströmen eine niederwärts gehende Richtung geben, wodurch die Oberfläche des geschmolzenen Werkbleies desto vollkommener von denselben bestrichen und also oxydirt wird. Durch das Glättloch fliesst der grösste Theil des während des oxydirenden Schmelzens gebildeten flüssigen Bleioxyds. Eine Oeffnung, das sogenannte Schürloch, dient zum Abzug der Gase und zum nachträglichen Einsetzen von einem Theil der Werke. — Der Treibehut oder die Haube besteht aus einem eisernen Geripp und aus Blech mit eisernen Doppelhaken, der im Innern festhält. Der Hut liegt auf dem Ofengemäuer auf und seine Fugen sind mit Lehm verstrichen; mittelst eines Krahns kann er abgehoben und zur Seite geschoben werden. Auf dem Rost wird gewöhnlich Holz verbrannt.

Ausser diesen Treibherden mit beweglicher Haube hat man auf solche mit fester oder unbeweglicher gemauerter Kuppel; sie sind aber jedenfalls unzweckmässiger als die beweglichen.

Die Quantität Werkblei, welche zu einem Treiben kommt, ist nicht überall gleich, gewöhnlich 60 bis 100 Centner, zu Clausthal sogar 160 bis 180 Centner. Häufig setzt man anfangs nur einen Theil der Werke auf den Herd, und trägt die übrigen nach, sobald durch das Abfliessen der Glätte Platz entsteht. Wenn die Metalle flüssig geworden sind, so bildet sich eine teigige, schwer schmelzbare Masse auf der Oberfläche, der Abzug, welcher aus Bleioxyd-, Schwefel-, Arsenik- oder Antimonverbindungen und Mergeltheilen besteht und durch das Glättloch herausgezogen wird, während man gleichzeitig das Feuer verstärkt hat. Etwas später folgt eine zweite Abscheidung von zink-, antimon-, arsenik- und eisenhaltigem Bleioxyd, der Abstrich, die erste und unreinste Glätte; man schneidet nun den Herdverband an dem Glättloche etwas ein (das Oeffnen der Glättgase) und lässt den Abstrich mit Hülfe eines Hakens durch letztern abfliessen. Alsdann folgt die Bildung der eigentlichen Glätte, die sich 20 — 22 Stunden fortsetzt. — Wenn arme Werke abgetrieben werden, vollendet man das Treiben nicht, sondern concentrirt jene nur, welches man das Armtreiben nennt, und nimmt die so angereicherten Werke zu einem gemeinschaftlichen Treiben, dem Reichtreiben, bis zum Blicken.

Um möglichst wenig Silber zu verlieren, ist es nothwendig, durch richtige Leitung des Feuers das Treiben weder in zu starker noch zu schwacher Hitze vor sich gehen zu lassen. Denn wenn man stark feuert, das Gebläse lebhaft wirken und die Glätte rasch abfliessen lässt, so dass die treibende Metallfläche entblösst wird, so verflüchtigt sich viel Blei und es scheint sich Silberoxyd zu bilden, welches sich mit Bleioxyd vereinigt. Da es aber durch metallisches Blei reducirt werden muss, so wird die Glätte um so silberarmer sein, je länger sie mit dem flüssigen Metall im Herde in Berührung stand. Wenn umgekehrt durch zu geringe Hitze das Treiben verzögert wird, die Glätte sehr langsam abfliesst, so wird sehr viel von ihr von der Herdmasse aufgenommen; es entsteht sehr viel Herd, d. h. mit Glätte durchdrungene Mergelmasse, und da dieser Antheil Bleioxyd nicht mehr mit

dem Metall in Berührung kommt, so ist er stets reicher an Silber als der abfliesende. Während nun in Folge des abnehmenden Bleigehaltes in der treibenden Legirung gegen das Ende der Operation die Hitze stärker sein muss, so fallen auch Glätte und Herd nothwendigerweise immer silberreicher aus. Man pflegt daher beim Abtreiben reicher Werke die später fallende Glätte wieder für sich zu einem ärmern Werkblei zu reduciren, und nennt sie Vorschläge oder Scheideglätte.

Die Beendigung des Treibens giebt sich durch das Blicken des Silbers zu erkennen, ein wiederholtes Ueberlaufen mit Farben, bedingt durch die Bildung der letzten Portionen Bleioxyd, worauf die Bewegung aufhört und das Silber mit seiner eigenthümlichen hellen Farbe und mit seinem starken Glanz erscheint. Dann wird das Gebläse abgeschützt, das Feuer ausgelöscht und heisses Wasser auf das Blicksilber gegossen. Das letztere ist nun noch kein reines Silber, sondern im Durchschnitt 15löthig, und obwohl man seinen Feingehalt durch eine nur geringe Verlängerung der Arbeit sehr erhöhen könnte, so fürchtet man doch die dabei möglichen Silberverluste. Es muss deshalb fein gebrannt werden. Der gesammte Silberverlust beim Treiben wird zu $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Procent des auf den Feuerherd gebrachten Silbers veranschlagt, der Bleiverlust aber zu etwa 8 Procent, der grösstentheils durch Verflüchtigung entsteht.

Der Abtreibeprozess in Oefen mit beweglichem Herde wird hauptsächlich in England angewendet.

Im Allgemeinen pflegt das auf englischen Hütten gewonnene Werkblei so silberarm zu sein, dass es nicht treibwürdig ist, sondern zuvor durch das Pattinson'sche Verfahren, welches wir sogleich beschreiben werden, concentrirt wird. — Der Process selbst wird auf folgende Weise geführt: Der Test wird in der Weise ausgeschnitten, dass der Rand oben 2 Zoll und im Boden 3 Zoll dick bleibt und die Dicke des Bodens überden Querstangen 1 Zoll beträgt. An der vordern Seite des Testes (Brust) ist der Rand 5 Zoll breit und enthält ein Glättloch. Der Test wird im Ofen kirschrothglühend gemacht und dann durch die Canäle mit Werkblei besetzt, oder es wird dasselbe flüssig aus einem Kessel hineingeleitet. Nachdem sich das Blei mit einer Kruste überzogen hat, wird die Temperatur erhöhet, das Gebläse angelassen, dessen Windstrahl die Glätte nach vorn treibt, so dass sie durch das Glättloch in einen untergesetzten eisernen Topf fliessen kann. Durch öfteres Zulassen von flüssigem Blei hält man den Metallspiegel so lange in gleichem Niveau, bis an 5 Tonnen Blei eingesetzt sind. Dann treibt man so weit ab, bis die Legirung noch das 200—300fache Blei vom Silber enthält, sticht dieselbe durch den Boden des Testes ab, verschliesst den Stich und beginnt das Concentrationstreiben auf demselben Herde von Neuem. Ist so viel Rauhblei angesammelt, dass davon ein Silberkuchen von 3000 bis 4000 Unzen Silber zu erwarten steht, so wird ein Feintreiben vorgenommen. Wasserdampf statt der Gebläseluft soll schönere Glätte geben.

Dieses Verfahren gestattet die Verarbeitung silberärmerer Bleie, erfordert weniger Brennmaterial und verursacht einen geringern Bleiverlust, als das Verfahren, bei welchem man die Bleieinsätze gleich fein treibt.

Das Frischen der Glätte, oder die Reduction derselben zu metallischem Blei, erfolgt durch Kohlen in Schacht- oder Flammöfen.

In Freiberg bedient man sich der, von der Form zur Gicht, 7 bis 8 Fuss hohen Halbhohöfen und reducirt ohne alle Schlackenzusätze. Doch bilden sich aus der Asche und dem Ofenmaterial, nebst dem Eisen der Glätte und einem Theil Bleioxyd, etwa 10 bis 15 Procent Frischschlacken, welche umgeschmolzen werden.

Zu Clausthal wird die Glätte durchgesiebt; das rothe, schuppige und zerreibliche Product, die rothe, Gold- oder Kaufglätte, wird in den Handel gegeben, während die festen gelbgrünlichen Stücke, die Silber- oder Frischglätte, theils zu den Schmelzarbeiten zurückgeht, theils in einem Grummofen gefrischt wird. Das Frischblei wird aus dem Vorherd in den Stichherd und in muldenförmige Stücke abgelassen. In 8 bis 12 Stunden werden 200 Centner Glätte verfrischt, wozu 70 Mass Kohlen à 10 hannöversche Cubikfuss Kohle erforderlich sind, und wovon 170 Centner Frischblei, 10 Centner Bleidreck und 10 Centner Frischschlacken erfolgen. — Das Frischblei enthält etwas Kupfer, Eisen, Zink, Antimon und Arsenik. (S. übrigens Blei.)

Auch der Abstrich wird oft gefrischt und ein für eine Schrotfabrication, den Typenguss und für andere Güsse geeignetes, arsenik- und antimonhaltiges Abstrich- oder Hartblei daraus erhalten; oder es wird direct in einem Treibherd, dessen Sohle mit Kohlenpulver bedeckt ist, zu einem reinern Blei reducirt.

Pattinson's Process zur Concentration des Silbergehalts aus silberarmem Werkblei mittelst Ausschöpfen der beim Erstarren gebildeten reinen Bleikrystalle. — In England, wo dieses Verfahren erfunden ist, hat man damit selbst Blei mit kaum mehr als ½ Loth Silber im Centner zum Abtreiben lohnend gemacht, während man ausserdem bei Werken von nahe 2 Loth Silber nicht mehr auf die Kosten kam. Auch gewährt dieser Process den Vortheil, dass das nahe entsilberte Blei von den übrigen Metallen, welche das Blei verunreinigen, zum grössern Theil ebenfalls befreiet, mithin nicht allein das Silber, sondern gleichzeitig ein reineres, werthvolleres Blei gewonnen wird. Es vertritt dieser Concentrationsprocess das Armtreiben, indem die Concentration auf diesem Wege nur auf 24 bis 48 Loth im Centner getrieben wird, worauf das so concentrirte Reichblei nach der gewöhnlichen Methode auf dem englischen Treibherde mit beweglichem Herd oder Test bis zum Feinsilber abgetrieben wird. Bei reichen Werken ist diese Methode daher nicht anwendbar. Auch muss man, um den Process vortheilhaft zu machen, ziemlich grosse Quantitäten Werkblei gleichzeitig in Angriff nehmen können, weil: erstens nur bei einer grössern Quantität geschmolzenen Bleies der Uebergang aus dem flüssigen in den festen so langsam erfolgt, dass die erforderliche Zeit bleibt, um die zuerst durch Krystallisation fest werdenden silberlosen Bleitheilchen von der übrigen noch flüssigen Masse durch Ausschöpfen entfernen zu können, daher zu dem Ende in einem gusseisernen Kessel 50 — 100 Centner Blei auf einmal geschmolzen werden; zweitens soll man nicht allein mit ein und demselben Kessel, nachdem er mit seiner Umgebung einmal erhitzt ist, längere Zeit fortarbeiten können, sondern man muss gleichzeitig mit mehreren dicht nebeneinander befindlichen Kesseln zu manipuliren in der Lage sein, damit das zwar nicht mehr flüssige, aber noch heisse Blei gleich von einem Kessel in den andern geschafft werden kann. Man stellt 4 — 8 Kessel nebeneinander und nimmt wenigstens tausend, gewöhnlich aber mehrere tausend Centner in Arbeit.

Bei 8 Kesseln nimmt der mittlere das Armblei, z. B. mit 1 Loth Silbergehalt im Centner, auf; ist nun in derselben alles Blei geschmolzen, so wird das Feuer unter demselben weggenommen und der Kessel abgekühlt. Zuerst beginnt die Abkühlung an der Oberfläche des Bleibades und es bilden sich dort Rinden, ehe die eigentliche Krystallisation im Innern erfolgt, und welche untergetaucht und wieder aufgelöst werden. Ein schmiedeeiserner, 12—15 Zoll weiter, am Boden mit Löchern versehener Löffel wird nun in umgedrehter Lage an der Kesselwand bis auf den Boden niedergeführt, am Boden aufwärts gedreht und herausgezogen. Oben lässt man den Löffel ablaufen und entleert seinen Inhalt in den nächsten Kessel. Das zuerst geschöpfte Blei ist fast silberlos, nach und nach enthält aber der Löffel auch silberhaltige Partien, jedoch kann man bei raschem Arbeiten ungefähr $\frac{5}{7}$ des Kesselinhalts ausschöpfen, welcher etwa $\frac{1}{2}$ Loth im Centner Silber enthält. Die Hälfte des übrigen Bleies im ersten Kessel wird auf eine flache Eisenplatte ausgeschöpft und enthält etwa denselben Silbergehalt, wie das zuerst eingefüllte, wogegen das im Kessel zurückgebliebene auf das Doppelte angereichert ist. Die erste Hälfte kommt in den Kessel zurück und es wird frisches Armblei hinzugethan und die Arbeit in dem ersten Kessel so lange fortgesetzt, als noch Armblei da ist. — Nachdem die Separation in dem Anfangskessel zweimal vorgekommen, wird der erste Anreicherkessel genügend gefüllt sein; die Separation wird in diesen, so wie in allen folgenden Kesseln in ganz gleicher Art wie im Anfangskessel vorgenommen. Ist das Blei gehörig angereichert, so kommt es zur Treibarbeit.

D i e E n t s i l b e r u n g d e s W e r k b l e i e s m i t t e l s t Z i n k. — Dieses neue Verfahren, aus dem silberhaltigen Werkblei das Silber durch Zink zu extrahiren, ist neuerlich von dem Engländer P a r k e s erfunden. Es besteht in Folgendem: In einem eisernen, mit einem Ofen umgebenen Kessel werden Barren von gewöhnlichem Reichblei oder von solchem, welches durch das P a t t i n s o n'sche Verfahren angereichert worden ist, eingeschmolzen, es wird $\frac{1}{20}$ von dem Gewicht geschmolzenes Zink hinzugethan und das Gemisch dann mit einer eisernen Schaufel $\frac{1}{4}$ Stunde lang durchgerührt. Dann wird das Feuer aus dem Ofen genommen und derselbe nebst der Esse verschlossen, damit sich das Metall nach und nach abkühlen kann. Das Zink scheidet sich nun wegen seines bedeutend geringeren specifischen Gewichts von dem Blei ab und erstarrt an der Oberfläche. Alles vorher in dem Werkblei befindliche Silber hat sich nun in dem Zink concentrirt. Von dem letztern wird es nun durch Destillation getrennt, während in der Retorte ein bleihaltiges Silber zurückbleibt, welches zum Feinbrennen gelangt. Damit das Zink mit dem Blei keine Legirung eingeht, muss die Temperatur unter 400° C. bleiben. Es hat dieses Concentrationsverfahren zwar manche practische Schwierigkeiten, allein es wird dadurch an Arbeitslöhnen und an Bleiverlust wesentlich gespart, so dass es daher schon in mehreren Bleihütten auf dem Festlande eingeführt worden ist, so z. B. auf dem Oberharz und zu Tarnowitz in Oberschlesien, und in beiden Hütten hat man das Verfahren verbessert, so dass sehr genügende Resultate damit erlangt geworden sind.

D e r S a i g e r p r o c e s s. — Die Trennung des Silbers vom Kupfer durch Saigerung ist eine schon lange Zeit eingeführte Arbeit, welche darin besteht, dass man das silberhaltige Kupfer mit Blei zusammenschmelzt und das Gemisch einer nicht bis zum Schmelzen des Ganzen

steigenden Temperatur aussetzt, wobei das Silber mit dem Blei verbunden ausfliesst und durch Abtreiben von ihm geschieden wird. Wenn hierbei sämmtliches Silber und Blei vom Kupfer sich trennte, so würde der Process sehr einfach sein. Allein diess ist nicht der Fall, sondern es bleibt eine gewissse Menge Silber und Blei beim Kupfer, daher ein einmaliges Saigern nicht ausreicht. Die Folge davon sind eine Menge von Zwischenproducten, die jedes für sich verarbeitet werden müssen, und ein hierdurch bedingter Verlust an allen drei Metallen, endlich aber ein Bleigehalt in dem entsilberten Kupfer, der sich beim Garmachen nicht entfernen lässt und dem Kupfer viel von seinem Werthe nimmt.

Der Silbergehalt im Kupfer darf nicht unter 8 — 9 Loth und nicht über 20 Loth im Centner betragen, wenn die Saigerung mit Vortheil geschehen soll. Silberarmes Kupfer würde die Kosten nicht tragen, während ein sehr reiches durch einmalige Saigerung nur höchst unvollständig entsilbert würde; man zieht in letzterem Falle die Behandlung mit Schwefelsäure vor. Erfahrungsmässig erfordern 3 Theile Kupfer 10—11 Theile Blei (jedes Loth Silber 15—16 Pfd. Blei).

Die einzelnen Operationen sind nun folgende:

1) Das Frischen, d. h. das Zusammenschmelzen des silberhaltigen Kupfers mit Blei. 2) Das Saigern der Frischstücke, wobei Werke, welche zur Treibarbeit kommen, und Kienstöcke fallen. 3) Das Darren der Kienstöcke, ein oxydirendes Erhitzen, welches Darrlinge liefert, die zu Garkupfer verarbeitet werden, und Dörner (Krätze, Darrrost), ein silberhaltiges Gemenge von Bleioxyd und Kupferoxydul. Die Dörner nebst den sonstigen Abfällen werden über Schachtöfen verschmolzen, das Kratz- oder Dörnerschmelzen: hierzu resultiren Werke und Schlacken. Die Werke, welche ein silber- und kupferhaltiges Blei sind, werden gesaigert; sie liefern Werke, die beim Frischen statt Blei benutzt werden, sowie Krätzkienstöcke. Durch des Darren der letzteren entstehen Krätzdarrlinge, welche Krätzgarkupfer liefern, und eine neue Quantität Dörner. Die Schlacken werden verschmolzen, wobei Werke und Schlacken fallen; letztere werden mehrfach auf gleiche Art behandelt, wie das Schlackenschmelzen. Die hierbei entstehenden Werke werden gesaigert, die Schlackenkienstöcke gedarrt und die Schlakkendarrlinge in Schlackengarkupfer verwandelt.

Das Frischen geschieht in niedrigen Schachtöfen (Krummöfen), in denen das zerbrochene Schwarzkupfer mit dem Blei zusammengeschmolzen wird, indem man zuerst jenes flüssig macht, dann letzteres zusetzt und das Ganze durch Umrühren gut vermischt. Die Formen sind kupferne Frischpfannen, in denen die Frischstücke als Scheiben von 2 Fuss Durchmesser und 3 bis $3\frac{1}{2}$ Zoll Dicke, im Gewicht = $3\frac{1}{4}$ Centner, erhalten werden. Werden statt des Bleies schon erzeugte Werke benutzt, so heisst die Operation Reichfrischen, im Gegensatz zum Armfrischen. Die bei diesen Arbeiten sich erzeugenden Schlacken enthalten oft 40—60 Procent Blei und 3—5 Procent Kupfer, ausserdem Eisenoxydul, Thonerde, auch $\frac{1}{2}$ Silber im Centner, daher sie zum Krätz- oder Schlackenschmelzen kommen.

Das Saigern der Frischstücke erfolgt in einem eigenthümlichen Saigerherde, dessen Haupttheil zwei oben abgeschrägte, mit eisernen Platten, Saigerscharten, belegte Mauern sind, die $\frac{1}{2}$ bis 1 Fuss von einander abstehen, so dass jene eine Spalte zwischen sich lassen, durch welche das abschmelzende silberhaltige Blei in die Zwischen-

räume, die Saigergasse, fliesst. Die Frischstücke stellt man aufrecht auf diesen Herd, legt glühende Kohlen zwischen dieselben, während man den Zutritt der Luft abhält. Das abfliesende Werkblei giesst man in Formen und übergiebt es der Treibarbeit.

Durch das Saigern werden im Durchschnitt $\frac{9}{10}$ des Silbers dem Kupfer entzogen und in die Werke übergeführt. Nach beendigter Operation bleiben die abgesaugerten Scheiben in Gestalt einer porösen röthlichgrauen Masse auf dem Herde und heissen nun Kienstöcke. Sie enthalten $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ an Blei; durch fortgesetztes Saigern liesse sich dieser Bleigehalt (sammt einer entsprechenden Menge Silber) allerdings vermindern, allein diess würde die Kosten vermehren, und die erforderlicho höhere Temperatur würde sie leicht zum Schmelzen bringen.

Wenn die Kienstöcke im glühenden Zustande, jedoch nur bei einer gewissen Temperatur, die weder zu hoch, noch zu niedrig sein darf, mit Wasser übergossen werden, so findet eine neue Abscheidung von silber- und kupferhaltigem Blei statt, welches gleichsam tropfenweise ausschmilzt. Der Kupfergehalt beträgt darin 2,9 Procent Diese Erscheinung erklärt sich daraus, dass durch die Abkühlung eine strengflüssigere Legirung erstarrt und die leichtflüssigere bei ihrer Zusammenziehung auspresst.

Das Darren der Kienstöcke ist eine Fortsetzung des Saigerns, mit dem grossen Unterschiede jedoch, dass sie beim Zutritt der Luft geschieht. Sie bezweckt die Abscheidung des Bleies und des zurückgehaltenen Silbers vom Kupfer, indem sich Bleioxyd bildet, welches, mit einer gewissen Menge Kupferoxydul verbunden, ein leichtflüssiges Product, Dörner oder Darrrost, bilpet, während das Kupfer des gedarrten Kienstocks als Darrling im festen Zustande zurückbleibt. Der Darrofen ist länglich-viereckig, überwölbt und enthält parallele, zum Aufsetzen der Kienstöcke bestimmte Mauern, welche durch Zwischenräume, Darrgassen, getrennt sind, in denen sich der Darrrost sammelt und in welche zugleich das zur Feuerung dienende Holz gebracht wird. Durch Züge bewirkt man den nöthigen Luftwechsel für die Oxydation. Im Anfange, wobei das Feuer mässig gehalten wird, fliessen noch Werke aus; erst nach einigen Stunden beginnt die Bildung der Dörner, welche 10—15 Stunden fortsetzt, Wenn dann durch Abscheidung des gerösteten Theils des Bleies aus den äusseren Schichten der Kienstöcke jene nachlässt, so schliesst man für einige Zeit die Züge, worauf dann nach Oeffnung derselben bei stärkerem Feuer eine neue Abscheidung von Darrrost sich zeigt. — Der Darrrost ist ein Gemenge von sehr verschiedener Zusammensetzung, je nach der Zeit seiner Bildung, indem er im Anfange des Darrens am Reichsten an Bleioxyd ist und dann auch die äusseren Eigenschaften der Glätte zeigt, später aber mehr rothbraun gefärbt ist.

Die Darrlinge werden im glühenden Zustande in kaltes Wasser geworfen, Dadurch löst sich ein Theil ihrer oxydirten Oberfläche von selbst ab, während der Rest mittelst eines Spitzhammers abgeklopft wird. Diese Producte von röthlichgrauer Farbe nennt man Pickschiefer. Sie bestehen aus Kupferoxyd, Kupferoxydul, Bleioxyd und etwas anhängendem metallischem Kupfer. Das Kupferoxyd macht gewöhnlich 60 — 70 Procent aus, ja der von selbst abfallende Schiefer ist ganz reines Kupferoxydul. — Die Darrlinge sind aber durchaus kein reines Kupjer, sondern enthalten noch eine nicht unbedeutende

Menge Blei, etwa von 9—17 Procent; 15 Procent, als Mittel, würden $\frac{1}{20}$ der Gesammtmenge des Bleies sein, die verloren gehen.

Das Garmachen der Darrlinge, welches die Entfernung des Bleies hauptsächlich zum Zweck hat, und in Herden, besser noch in Spleisöfen, vorgenommeu wird, erreicht diesen Zweck doch nie vollständig, selbst wenn das Metall ziemlich stark über gar gemacht wird, und es ist der Rückhalt an Blei, der zuweilen über 2 Procent steigt, in dem Saigerkupfer kein geringer Nachtheil des ganzen Processes.

Das Vorstehende ist eine gedrängte Uebersicht des Frischsaigerns. Damit sind aber die Arbeiten noch keineswegs geschlossen, sondern es bleibt noch die Zugutemachung der kupfer- und silberhaltigen Krätzen, Dörner, des Pickschiefers, der Schlacken etc. übrig, die hier nur kurz angedeutet werden soll.

Das Krätzschmelzen. Die Dörner, Krätzen etc. werden nöthigenfalls mit etwas Kupfer über einem Krummofen verschmolzen. Das reducirte Metallgemisch bildet die Schmelzstücke, und ausserdem fallen sogenannte reiche Schlacken. Die Schmelzstücke oder Dörnerstücke werden gesaigert und die 2 bis 3 Loth Silber im Centner enthaltenen Werke (Schmelzblei) beim Frischen anstatt Blei benutzt. Die Krätz- oder Schmelzkienstöcke geben durchs Darren Krätzdarrlinge und diese das Krätzgarkupfer.

Das Schlackenschmelzen unterwirft die reichen Schlacken von der vorigen Arbeit, die vom Garmachen der Darrlinge und die sonstigen Abfälle mit Zusatz von Eisen einer Schmelzung, aus der ein Metallgemisch, Schlackenstücke, und Schlacken hervorgehen, welche letztere mehrfach in ähnlicher Weise umgeschmolzen (verändert) werden, um ihren Metallgehalt zu gewinnen, und ähnliche Producte liefern. Das durch Saigerung erhaltene Schlackenblei kommt zum Frischen, die Kienstöcke aber geben schliesslich aus den Darrlingen ein sehr unreines Kupfer.

Die Amalgamation. — Schon in sehr frühen Zeiten kannte man das Verfahren, Gold aus goldhaltigen Erzen durch Zusammenreiben mit Quecksilber auszuziehen; es bildet sich ein flüssiges Gold-Amalgam, und das Quecksilber wirkt hier als einfaches Lösungsmittel des Goldes, welches nie anders, als metallisch in den Erzen vorkommt. Etwas ganz Anderes ist die Amalgamation der Silbererze, welche nicht blos gediegenes Silber, sondern vorzüglich Schwefelsilber enthalten, und wobei eigenthümliche chemische Processe eintreten.

Die Hauptpunkte der Amalgamation sind: 1) Die Verwandlung des Silbers und der Silberverbindungen in Chlorsilber. 2) Die Zersetzung des Chlorsilbers und 3) die Auflösung des abgeschiedenen metallischen Silbers in Quecksilber oder die eigentliche Amalgamation. Die theoretischen Grundzüge dieser Processe sind im Allgemeinen schon weiter oben bei den Eigenschaften des Silbers entwickelt.

Es sind aber nicht blos Erze, welche amalgamirt werden, sondern diese Arbeit ist auch auf silberhaltige Kupferproducte ausgedehnt worden. Wir haben daher die Amalgamation des Kupfersteins, des Schwarzkupfers, der Speise und der Erze zu unterscheiden.

A. Amalgamation des Kupfersteins. — Dieser Process wurde vor Einführung der Extraction auf der Gottesbelohnungshütte im Mansfeldschen ausgeführt und wir wollen ihn hier kurz beschreiben, da er von grossem Interesse ist, und auch unter gewissen Verhältnissen statt der Extraction noch immer von Werth ist.

Der Kupferstein wird gepocht, gesiebt, das Grobe zwischen Granitsteinen gemahlen und hierauf in einem doppelten Flammofen unter fortgesetztem Umrühren geröstet; wir werden diesen Ofen weiter unten bei der Extraction des Silbers aus dem Kupferstein näher kennen lernen. Auf dem oberen Herde erfolgt das Verrosten, worauf die Röstpost auf den unteren Herd gebracht wird, wo in stärkerer Hitze das Abschwefeln erfolgt. Die Menge des Kupfersteinmehls beträgt jedesmal 3 Centner, und für jede der beiden Operationen sind etwa 2½ Stunde erforderlich. Hierbei bilden sich schwefelsaure Salze von Eisen, von Kupfer und von Silber, die in stärkerer Hitze theilweise wieder zersetzt werden, so dass neben jenen Salzen die unedlen Metalle als Oxyde, das Silber, metallisch in der gerösteten Masse enthalten sind.

Diese wird nun in grossen Kasten mit 8 Procent und 12 Proc. gepochtem Kalkstein gemengt und die Kochsalzauflösung zu einem Brei angerührt. Man bemerkt hierbei eine Entwickelung von Kohlensäure. Das Chlornatrium bildet mit den schwefelsauren Salzen von Kupfer und Eisen Chloride, welche das Silber in Chlorsilber verwandeln, mit dem schwefelsauren Silberoxyd aber direct Chlorsilber. Ihr Ueberschuss, gleichwie die entstandenen Chlorüren, werden durch den Kalk zerlegt, es bilden sich Kupfer- und Eisenoxyd und Chlorcalcium. — Nach 12—14 Stunden ist der Brei ganz steif geworden und wird dann auf Bretern in Trockenstuben getrocknet. Man zerquetscht hierauf die Masse zwischen hölzernen mit Eisenblech beschlagenen Walzen und mahlt sie zwischen Steinen zu feinem Mehl.

Da ein Theil des Silbers noch nicht in Chlorsilber verwandelt, überhaupt eine gewisse Menge der Schwefelmetalle der Zersetzung entgangen ist, so erfolgt nun ein Garrösten in einfachen Röstöfen in Posten von 3 Centnern, wozu gewöhnlich 2½ Stunden erforderlich sind. Die hierbei entstehenden schwefelsauren Metalloxyde verlieren ihre Säure wieder mit Zunahme der Temperatur, und jene entwickelt aus dem Kochsalze Chlor, auch wegen Anwesenheit von Wasserdämpfen Chlorwasserstoffsäure, welches die vollständige Umwandlung des Silbers in Chlorsilber bewirkt. Um während dieser Arbeit die Gare zu beurtheilen, wird eine Probe mit wenig Wasser und Quecksilber angerührt und mit einem Kupferstabe anhaltend bewegt. Belegt sich das Quecksilber mit einer bläulichen Haut und zertheilt sich, so beweist diess die Gegenwart von Metallsalzen, weshalb man in diesem Falle etwas Kalkmehl dem Roste zusetzt. Ist das blank bleibende Quecksilber sehr zertheilt, so beweist diess einen Ueberschuss an Kalk, der die Amalgamation und reichere Rückstände veranlasst, weshalb man in solchen Fällen etwas rohgerösteten Stein zuschlägt. Bei richtiger Beschaffenheit des Rostes vereinigt sich das Quecksilber leicht, nachdem es in einzelne Kugeln zertheilt worden.

Die Amalgamation der gar gerösteten Masse wird in Fässern ganz so ausgeführt, wie es weiterhin bei derjenigen der Erze auf der Halsbrücke im Zusammenhange angeführt werden wird. Die Beschickung der Fässer besteht aus 7—8 Cent. Mehl, 4 Cent. Quecksilber, 1½ Cent. Wasser und 1½ Ctr. Eisenplatten. Die Zeitdauer ist 24 Stunden.

Das Ausglühen des abgelassenen und ausgepressten Amalgams geschieht in eisernen Retorten mit einem in ein Kühlgefäss mündenden Abzugsrohr für die Quecksilberdämpfe. Man legt 300 Pfd. Amalgam ein und beendigt die Arbeit bei Holz- und Braunkohlenfeuerung in 11

bis 12 Stunden. Das Silber wird in Graphittiegeln unter einer Kohlendecke fein gebrannt und ist 15½löthig.

Ueber das Verschmelzen der Rückstände auf Schwarzkupfer ist schon im vorhergehenden Capitel geredet worden.

B. Amalgamation des Schwarzkupfers. — Dieser Process kommt besonders in Ungarn, Siebenbürgen und im Banat zur Ausführung.

a) Zu Schmöllnitz in Ungarn verarbeitet man ein Schwarzkupfer von der Altwasserhütte, welches 11 — 15 Loth Silber und 85 — 89 Pfund Kupfer im Centner enthält. Es wird in einem Flammenofen erhitzt und im glühenden Zustande gepocht, wodurch man es in pulveriger Form erhält. Das Pulver wird gesiebt und gemahlen, alsdann mit 7 — 9 Proc. Kochsalz gemengt, in Posten von 4 Centnern in einem Flammenofen 6—6½ Stunden geröstet, wodurch es eine schwarze Farbe annimmt. Bei diesem Rösten wird das Chlorsilber grösstentheils durch die directe Einwirkung des Chlornatriums auf das Kupfer gebildet, da die Menge des Schwefels, ½ — 1 Procent, viel zu gering ist, um durch Verwandlung in Schwefelsäure eine Entwickelung von Chlor zu bewirken. Auch ist es erwiesen, dass das reinste Garkupfer, mit Silber zusammengeschmolzen und dann mit Kochsalz geröstet, Chlorsilber giebt. Die Bildung des Chlorsilbers wird durch die feine Vertheilung des Silbers begünstigt. Auch soll sich dabei eine gewisse Menge von Kupferchlorid bilden, welches beim Rösten leicht, oder in Fässern nach dem Zusatz von Wasser, einen Theil des Chlors an das Silber übertragen kann. Wenn nur 1 Proc. des Kupfers diese Veränderung erleidet, so ist diess schon hinreichend, den ganzen Silbergehalt in Chlorsilber zu verwandeln.

Die geröstete Masse wird fein gemahlen und auf die Fässer gebracht, welche 12 — 15 Centner derselben, 12 — 15 Kannen siedend heisses Wasser und 1 Cent. Kupfer in Form von Kugeln aufnehmen, wobei der Abgang bei der letzteren täglich durch 4 Pfd. neuer Kugeln ersetzt wird. Nach einstündigem Umgang ist der Inhalt breiartig; man fügt dann 4 Cent. Quecksilber hinzu und lässt die Fässer 16 Stunden, 18 bis 20 Mal in 1 Minute, umgehen. Hierauf füllt man sie mit Wasser, lässt sie 2 Stunden in langsamer Bewegung, entfernt den grössten Theil des Amalgams, wiederholt dieses und schafft erst beim dritten Male auch die Rückstände aus den Fässern. Das ausgepresste Amalgam, welches 14 Proc. Silber enthält, wird auf Tellern unter Glocken, wie früher in Freiberg, ausgeglüht; nach dem Umschmelzen in Graphittiegeln erhielt man Silber von 15 Loth 14 Grän Feingehalt. Aber diess ist nur der Fall, wenn man Kupferkugeln bei der Amalgamation benutzt, da eiserne nur ein sehr kupferhaltiges Silber geben. Die Rückstände, welche 68 Pfd. Kupfer, aber nur noch ¼ — $\frac{3}{10}$ Loth Silber enthalten, werden ebenfalls auf Kupfer verschmolzen. Diese Art der Entsilberung scheint unter den Amalgamationsmethoden die besten Resultate zu geben, denn der gesammte Silberverlust soll in Schmöllnitz nur 4¾ Proc. betragen, auch der Kupferverlust kaum 2 Proc. übersteigen. Dagegen verliert man mehr Quecksilber, 4 Loth auf jeden Centner Schwarzkupfer.

b) In Cziklowa im Banat verschmelzen kiesige Erze von einem mittleren Gehalt = 2,5 Proc. Kupfer in Hohöfen und man gewinnt 30 Proc. Rohstein mit 7 — 9 Proc. Kupfer, der in Haufen von 300 Centnern 3 — 4 Mal geröstet, sodann in Halbhohöfen mit 12 Proc. Quarz ge-

schmolzen, einen Concentrationsstein mit 22 — 32 Proc. Kupfer liefert. Dieser wird in 12 Feuern geröstet (beim 5ten mit Zusatz von Kohle) und giebt, mit Quarz oder Schlacken beschickt, Schwarzkupfer mit 8 Loth Silber im Centner und Dünnstein mit 40 Proc. Kupfer. Jenes wird heiss gepocht und gemahlen, mit 10 Proc. Kochsalz und 3 — 4 Proc. Kies in Posten von 4 Cent. in Flammenöfen geröstet, hierauf in Fässern, welche 12 Cent. Mehl und 150 Pfd. Schwarzkupfer in Kugeln enthalten durch Zusatz von 4 Cent. Quecksilber amalgamirt. Das gepresste Amalgam hat 13,3$\frac{0}{0}$ Silber, wird auf Tellern ausgeglüht und liefert nach dem Umschmelzen 15$\frac{1}{2}$ — 15$\frac{3}{4}$ löthiges Silber. 100 Cent. der verwaschenen Rückstände beschickt man mit etwas Schwarzkupferschlacke und erhält 74 Cent. Schwarzkupfer, welches in Spleissöfen gar gemacht wird, aber durch einen Gehalt an Arsenik ziemlich schlecht sein soll.

c) In Offenbanya in Siebenbürgen verarbeitet man Schwarzkupfer, welches 10 Pfd. Blei im Centner enthält. Man röstet dasselbe mit 18 Proc. Kochsalz, 1 Proc. Eisenvitriol und 3 Proc. Salpeter 6 Stunden lang. Der Salpeter begünstigt die Bildung von schwefelsaurem Bleioxyd, welches bei der Amalgamation nicht zersetzt wird. Nach dem Mahlen wird das Rösten nochmals wiederholt, worauf die Amalgamation bei Zusatz von Kupfer in Kugeln und Platten folgt. Das Silber ist goldhaltig.

C. Amalgamation der Speise. — Bereits mehrmals ist die Speise erwähnt worden, eine Verbindung von Arsen und Antimon mit Nickel, Kobalt, Eisen und anderen elektropositiven Metallen, welche besonders bei Bleischmelzprocessen, vorzüglich aber bei der Darstellung der Smalte aus nickelhaltigen Kobalterzen sich erzeugt. Dieses Zwischenproduct ist oft silberhaltig und wird daher an manchen Orten der Amalgamation unterworfen.

Die Speise von den sächsischen Blaufarbenwerken bei Schneeberg, welche ausser den genannten Bestandtheilen auch Wismuth und Schwefel enthält, hat einen Silbergehalt von 1 — 10 Loth und noch mehreren Centnern. Diese wird deshalb auf einem besonderen Amalgamirwerke zu Gute gemacht.

Sie wird gepocht und in einem Ofen, dessen Feuerraum unter dem Herde sich fortsetzt, wo die Flamme dann erst durch einen Fuchs zu jenem gelangt, vorgeröstet. Hierbei entwickeln sich viel Dämpfe von arseniger Säure, welche in Condensatoren verdichtet werden. Ein grosser Theil Arsenik bleibt aber in Form von arseniksauren Salzen in der Masse. Die Oxydation ist der Hauptzweck dieses Röstens, welches so vollständig als möglich erreicht werden muss. Durch Sieben und Mahlen trennt man die zu kleinen Körnern geschmolzenen unveränderlichen Partieen von den übrigen, hierauf wird das Mehl mit 8 Proc. Kochsalz und 2 Procent Eisenvitriol gar geröstet und zwar 4$\frac{1}{2}$ Centner der Beschickung innerhalb 6 Stunden, wobei die Hitze stärker sein muss, als in gleichem Falle bei Erzen. — Es ist klar, dass die Schwefelsäure des Eisenvitriols zerlegend auf das Kochsalz einwirkt und das entweichende Chlor das Silber in Chlorsilber verwandelt. Ausserdem entwickeln sich arsenige Säure und wahrscheinlicher Weise auch Chlorarsenik.

Die immer etwas erweichende Masse wird dann gesiebt und gemahlen und hierauf in Fässern amalgamirt, indem man auf 10 Centner

Mühlmehl pro Fass 5 Centner Quecksilber zusetzt. Das Amalgam wird mit vielem Wasser ausgewaschen, um anhängendes Wismuthoxyd zu entfernen, alsdann ausgeglüht und das Silber dem Raffinatschmelzen unterworfen. Die Rückstände sind reich an Nickel und werden zur Darstellung dieses Metalls benutzt; sie enthalten $\frac{1}{2}$ Loth Silber im Centner.

Der gesammte Silberverlust soll über 15 Proc. betragen; der Quecksilberverlust wird für jeden Centner auf $1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$ Loth angegeben.

D. Amalgamation der Erze. *a)* Europäische Amalgamation. — Es ist für die Amalgamation der Erze durchaus nicht gleichgültig, welche Metalle dieselben ausser dem Silber enthalten. Vorzüglich kommen Gold, Kupfer, Blei, Zink, Eisen, Kobalt, Nickel, Wismuth, Antimon und Arsen in Betracht.

Das Gold amalgamirt sich ausserordentlich leicht und wird an vielen Orten durch Quecksilber aus goldhaltigen Erzen extrahirt. Sind aber die Silbererze goldhaltig, so dürfen sie nicht amalgamirt werden, weil die Erfahrung gelehrt hat, dass der grösste Theil des Goldes in den Rückständen bleibt und verloren geht. Bei vergleichenden Versuchen enthielt das durch Schmelzung gewonnene Silber in der Mark 0,4 Grän Gold, das durch die Amalgamation erhaltene nur 0,1625 Grän.

Die Ursache dieser Erscheinung liegt darin, dass bei der Amalgamation das Silber in Chlorsilber verwandelt wird, welches sich grösstentheils in der Lauge mit Hülfe des Chlornatriums auflös't, so dass die Reduction desselben aus einer Flüssigkeit und daher sehr schnell und vollständig geschieht, und das äusserst feinzertheilte Silber vom Quecksilber ebenso leicht aufgelöst wird. Das Gold bleibt aber fortwährend metallisch und kommt schon wegen seines viel grösseren specifischen Gewichtes in den Fässern nicht hinreichend mit dem Quecksilber in Berührung.

Kupfer geht bei der Amalgamation theils in das Amalgama über, theils bleibt es in den Rückständen. Wenn die letzteren daher nicht so reich sind, dass sie für sich zu Gute gemacht werden, so geht das Kupfer verloren. Diess ist der Grund, weshalb man kupferhaltige Erze von der Amalgamation ausschliesst. Kupferfreies Amalgam erhält man nur, wenn Kupfer zur Zersetzung des Chlorsilbers benutzt wird.

Blei amalgamirt sich im metallischen Zustande sehr leicht und bildet ein sich leicht anhängendes Amalgam. Aber dennoch scheint von dem Bleigehalt der Erze nur ein kleiner Theil in das Amalgam zu gelangen, weil nur äusserst wenig reducirt, sondern in Chlorblei und schwefelsaures Bleioxyd verwandelt wird, die nicht weiter zersetzt werden. Nur ein grosses Uebermass von metallischem Eisen in den Fässern scheint diess zu bewirken.

Zink amalgamirt sich nicht, weil es grösstentheil verflüchtigt wird, oder als Oxyd oder Chlorid zurückbleibt.

Eisen ist auch kein wesentlicher Bestandtheil des Amalgams.

Kobalt und Nickel kommen nur als Spuren im Silber vor.

Wismuth bewirkt, dass das Amalgam sich sehr zerschlägt.

Antimon und besonders Arsen verursachen einen silberhaltigen Flugstaub der Röstöfen. Letzteres hat auch eine ähnliche Wirkung wie das Wismuth.

Die nicht metallischen Begleiter der Silbererze bewirken zum Theil nur einen mechanischen Einfluss, insofern z. B. Thon die Anquick-

masse zähe, Schwerspath sie dicht macht, Kalk vermindert aber das Silberausbringen, dagegen wird durch seine zersetzende Wirkung auf die Chloride zugleich der Abgang an Eisen und Quecksilber verringert. Eine richtige Gattirung kalkhaltiger Erze mit quarzigen giebt die besten Resultate.

Zur Amalgamation eignen sich nach dem Angeführten nur diejenigen Silbererze, die weder Blei noch Kupfer in reichlicher Menge enthalten. Da reiche wie arme Erze sich mit gleichem Vortheil auf diese Weise entsilbern lassen, aber die Arbeit und die Zuschläge, insbesondere des Kochsalzes mit dem Silbergehalt sich ändern, so pflegt man durch eine Gattirung im Grossen ein gleichförmiges Verfahren herbeizuführen. In Freiberg, wo Erze von 2 — 50 Loth Silber im Centner und noch reichere vorkommen, enthält die Beschickung im Durchschnitt 6 — 7 Loth.

Die Erze müssen Schwefelmetalle in hinreichender Menge enthalten, weil die Schwefelsäure, welche beim Rösten entsteht, aus dem Kochsalze das zur Chlorsilberbildung nöthige Chlor liefert. Durch eine vorläufige Probe, Rohsteinprobe, d. h. durch Schmelzen mit Glas, Borax und Colophonium in einer Probirtute unter einer Decke von Kochsalz, erfährt man den Gehalt an Schwefelmetallen, wobei sich gezeigt hat, dass etwa 30 Proc. Rohstein die erforderliche Quantität von jenen anzeigen. Am besten unter ihnen ist der Schwefelkies, weniger Kupferkies; Blende und Arsenikkies sind selbst nachtheilig. Fehlt es den Erzen an Kies, so schlägt man Schwefelkies, Magnetkies, Vitriol oder Rohstein zu.

Das Kochsalz ist ein sehr wichtiges Material für die Amalgamation, und um so besser, je reiner es ist. Von reinem Salze bedarf man 10 — 12 Proc. des Erzquantums.

Das Eisen, welches zur Zerlegung des Chlorsilbers dient, kann man sowohl in Form von Feile als in Stücken anwenden. 100 — 110 Pfd. Eisen sind für jedes Fass erforderlich, müssen aber natürlich immer wieder ersetzt werden. Der Verbrauch in Freiberg (jährlich 80 — 90 Centner), welcher für 100 Theile Silber 60 Theile beträgt, mithin mehr, als zur Zerlegung des Chlorsilbers, kommt zum Theil auf Rechnung anderer Metalle, welche dadurch gefällt und in das Amalgam gebracht werden, theils ist er eine Folge der auflösenden Wirkung des Säure- und Salzgehalts der Laugen.

Kupfer giebt ein viel reineres Amalgam, wirkt aber langsamer, ist theurer und entsilbert, selbst in grösserer Menge angewandt, nicht so vollständig wie Eisen.

Das Rösten. Nachdem das Erz mit (10—11 Proc.) Kochsalz gemengt worden ist, wird die Beschickung in ungarischen Flammöfen bei Steinkohlenfeuer geröstet. Jede Röstpost ist = 4½ Centner und wird von 5 zu 5 Stunden gewechselt. Im Anfang muss die immer etwas feuchte Masse fortdauernd gerührt werden, um die Bildung von Klümpern zu verhindern. Nachdem sie trocken geworden, wird sie nach der Länge des Herdes zusammengeschoben, worauf der Arbeiter die zusammengeballten Partieen mittelst eines an einem langen Stiele befestigten Hammers auf der Herdsohle zerklopft. Nachdem das Ganze wieder gleichmässig ausgebreitet ist, beginnt das eigentliche Rösten (Anfeuern) bei stärkerem Feuer und fortgesetztem Umrühren, bis die Masse glüht, was nach 2 Stunden einzutreten pflegt. Da der ver-

brennende Schwefel viel Wärme entwickelt, so legt man in dieser Periode, welche das Abschwefeln heisst, kein neues Brennmaterial auf den Rost. Es entweicht viel schweflige Säure, auch arsenige Säure, die Masse wird feinpülverig, locker, was etwa 2 Stunden anhält, worauf die Gasentwickelung und das Glühen fast aufhört. —

Es folgt nun das Gutrösten bei vermehrter Hitze, die Beschickung schwillt auf, es zeigen sich Dämpfe von Chlor, Eisenchlorid, Chlorwasserstoffsäure u. s. w., welche auch nach $\frac{3}{4}$ Stunden, wenn die Röstpost aus dem Ofen gezogen wird, noch nicht verschwunden sind. Würde man das Rösten länger fortsetzen, so würde weniger Silber ausgebracht werden, weil entweder ein Theil Chlorsilber wieder zersetzt oder geschmolzen und dann in den Fässern viel schwerer reducirt wird.

Durch das Rösten hat die Beschickung etwa 10 Proc. an Gewicht verloren, auch an Silber einige Procent. Ein Theil des letzteren wird in dem Flugstaub der Condensatoren und Flugstaubkammern der Röstöfen wieder gewonnen.

Das Durchwerfen, Sieben und Mahlen. — Diese mechanischen Arbeiten sind für das Gelingen der Amalgamation sehr wichtig, wenn ein Theil der gerösteten Masse zusammengebacken und in Folge dessen nicht zersetzt wird. Diese gröberen Stücke werden gemahlen und von Neuem mit 2 Proc. Kochsalz geröstet.

Das Anquicken. — Das ist die Arbeit, bei der die Masse in Fässern mit Eisen behandelt und das Silber sodann durch Quecksilber amalgamirt wird. Die hölzernen Amalgamirtonnen sind der Quere wie der Länge nach mit eisernen Reifen umgeben. Die Böden sind mit gusseisernen Scheiben belegt, auf denen sich zwei Zapfen befinden, die genau nach der Richtung der Achse der Tonne stehen. Auf dem einen Boden ist das Zahnrad befestigt, welches in ein grosses Zahnrad eingreift. Dieses letztere ist auf eine Welle befestigt und von einem Wasserrade in Bewegung gesetzt. Jede Tonne hat eine Oeffnung, welche mit einem Spund verschlossen wird, die durch einen Bügel befestigt werden kann. Von den beiden Balken, worin sich die Zapfenlager befinden, liegt der eine fest, der andere ist mit der darauf befindlichen Schraube beweglich, so dass man das Rad jeder Tonne in Gang oder Ruhe setzen kann, ohne die Tonne deshalb hemmen zu müssen. Zu jeder Seite der Welle liegen mehrere Tonnen, die zu zween in das grosse Zahnrad eingreifen. Ueber jeder Tonne liegt ein Kasten, worin sich das gebeutelte Erz befindet. Ein lederner Schlauch, der in der Mündung der Tonne befestigt ist, dient zum Einfüllen des Erzes. Die Behälter über den Tonnen fassen das zu einer Füllung erforderliche Wasser. Unter der Tonne befinden sich die Recipienten, welche nach beendigter Arbeit das Ganze aufnehmen.

Man bringt zunächst etwa 3 Centner ein, sodann 10 Centner Mühlmehl, welche mittelst einer Lutte und einem Zwillichsack aus der Höhe hineinfällt. Eisen ist noch von der vorhergehenden Arbeit im Fasse enthalten. Durch langsames Umdrehen, 14 — 16 Mal in der Minute, während 2 Stunden, wird ein zäher Brei von der richtigen Consistenz gewonnen. Hierauf lässt man durch ein Gerinne 5 Centner Quecksilber ein, und das Umdrehen, mit einer Geschwindigkeit von 20 — 22 Umgängen in der Minute, etwa 20 Stunden fortdauern. Hierbei steigt die Temperatur um 4 — 8 Grad und zwar um so mehr, je weniger Kalk in der Masse, je mehr Eisensalz darin und je wärmer die Luft

ist. Nachdem 4 Stunden nach dem Quecksilberzusatz die Consistenz des Fässerinhalts nochmals untersucht, nöthigenfalls etwas Wasser nachgefüllt worden und dieses Nachsehen 4 Stunden später wiederholt worden ist, werden die Fässer in Stillstand versetzt, mit Wasser ganz gefüllt, um dem Amalgam Gelegenheit zu geben sich zu vereinigen und dann noch 2 Stunden langsam (8—9 Umgänge in der Minute) bewegt. Hierauf lässt man das Amalgam aus der kleineren Spundöffnung, die in dem Spunde der Mündung angebracht ist, in den oben erwähnten Schlauch und durch diesen in einen grösseren Behälter fliessen, dann aber die Rückstände durch Oeffnen des Spundes in besondere Reservoirs. Das Amalgam wird in Zwillichbeuteln mit den Händen ausgepresst. Das durchfliessende Quecksilber enthält 1—2 Loth Silber im Centner, die bei seinem fortgesetzten Gebrauch nicht verloren gehen. Amalgam enthält nun 84—85 Procent Quecksilber, 10—12 Silber, 4—6 Kupfer, Blei, Antimon u. s. w.

Das Ausglühen des Amalgames geschah lange Zeit auf Tellern unter einer Glocke; daher das Silber den Namen Tellersilber führt. Es sind runde gusseiserne Teller mit Rändern, in der Mitte mit konischen Zapfen versehen, mittelst deren sie, auf durchlöcherte eiserne Platten gestützt, frei übereinander gestellt werden. Ein eiserner Stab, unten in einem Dreifuss endigend, trägt das Ganze, welches in einem eisernen Kasten und dieser in einem hölzernen steht, in welchem fliessendes Wasser sich befindet, das beide Kästen gleichzeitig füllt. Auf die Teller legt man das Amalgam, stürzt eine gusseiserne Glocke darüber, welche auf dem Dreifuss ruht und mithin unter den Wasserspiegel reicht, so dass der innere Raum abgesperrt ist. Mit Torf, zersetzt mit Holzkohle, welche die Glocke umgeben, bewirkt man das Ausglühen, wobei die Quecksilberdämpfe sich im Wasser niederschlagen.

Die Glocken sind leicht dem Zerspringen unterworfen, auch lässt sich das Quecksilber nicht aus dem Silber entfernen, wenigstens nicht ohne Anwendung einer sehr starken Hitze, abgesehen von dem verhältnissmässig grossen Verbrauch an Brennmaterial, den diese Methode bedingt. Deshalb hat man in neuerer Zeit ein Ausglühen des Amalgams in eisernen Retorten eingeführt, die auch im Mansfeldischen zur Zeit der Amalgamation üblich waren. Es sind eliptische Cylinder von 1½ Ellen 16 Zoll Breite, und 12 Zoll Höhe, welche in einem Ofen, auf einer Unterlage ruhend, von der Flamme umspielt werden. Vorn wird das Amalgam in 4 gusseisernen Pfannen, deren jede 1 Centner fasst, eingelegt, worauf man die Oeffnung durch einen Deckel verschliesst, der lutirt und festgeschraubt wird. Hinten setzt sich der Cylinder in ein engeres, schräg nach unten laufendes Rohr fort, welches durch ein Kühlfass geführt ist, damit sich die Quecksilberdämpfe verdichten und das Metall in einer Vorlage gesammelt werden kann. Man heizt mit Steinkohlen so stark, dass das Silber in den Schalen schmilzt.

Das Tellersilber oder überhaupt das Ausglühmetall hat gewöhnlich ein knolliges oder knospiges Aussehen, ist an der Oberfläche am silberreichsten, enthält aber immer noch fremde Metalle. Ist es reich genug an Silber, überhaupt sehr rein, so wird es nur fein gebrannt. Das ärmere und unreinere hingegen wird häufig auf dem Treibherde mit Blei abgetrieben. Auch hat man es versucht nach vorhergehendem Glühen an der Lutt, in bleiernen Pfannen mit verdünnter Schwefelsäure zu digeriren, welche die unedlen Metalle auflöst, das Silber aber nicht angreift, welches nach dem Abwaschen nochmals und auch zum

dritten Male geglüht und mit der Säure behandelt wird, worauf man es einschmelzt. Allein die Reinigung ist nie vollkommen, es bleibt leicht etwas Vitriollauge beim Silber und die Kosten sind ziemlich bedeutend. Deshalb pflegt man jetzt Amalgamsilber zu raffiniren.

Die Amalgamirrückstände, wie sie aus den Tonnen kommen, enthalten noch fein zertheiltes Amalgam und werden daher mit der Flüssigkeit in Waschbottiche gebracht, in denen sie durch senkrecht stehende Flügelwellen verwaschen werden. Man bringt die leichtere Masse in Sümpfe und behandelt den schweren Schwamm mit Quecksilber in einem Fasse. Das angesammelte silberhaltige Quecksilber verbraucht man beim Anquicken, die beim Verwaschen des Uebrigen zuletzt bleibende schwerere Masse aber trocknet und glüht man und giebt sie als Gekrätz an die Schmelzhütte ab, da sie noch etwa 7 Loth Silber im Centner enthält. Das Amalgam der Rückstände, Waschbottichmetall, ist viel unreiner als das gewöhnliche. Es wird daher für sich ausgeglüht und liefert sogenanntes Waschbottichmetall, welches jetzt mit dem übrigen Silber zusammen raffinirt wird.

Die verwaschenen Rückstände werden mit der Lauge in Sümpfe abgelassen, damit sie sich zu Boden setzen. Sie enthalten noch $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Loth Silber im Centner. Die Lauge, welche Chlornatrium, schwefelsaures Natron und andere Salze enthält, wird, nachdem sie sich in einem besonderen Bassin getheilt hat, in einer eigenen Siedeanstalt und bleiernen Pfannen concentrirt und man lässt sie in Fässern krystallisiren. Es krystallisirt schwefelsaures Natron, Glaubersalz, heraus, welches man durch Ausfrieren im Winter vollständiger gewinnt. Die Mutterlauge wird nebst dem Pfannenstein mit gebranntem Kalk vermischt, zur Trockne abgedampft und die Masse als Düngesalz verkauft.

D e r S i l b e r- und Q u e c k s i l b e r verlust bei der Amalgamation ist aus leicht begreiflichen Gründen seiner Grösse nach steten Schwankungen unterworfen. Der erstere entsteht hauptsächlich durch die nicht vollständige Entsilberung der Rückstände und wird auf 3—$4\frac{1}{2}$ Proc. des zur Arbeit kommenden Silberquantums geschätzt. Ausserdem geht durch Verflüchtigung beim Rösten, durch Verstauben beim Sieben und Mahlen und auch beim Umschmelzen etwas Silber verloren, dessen Menge jedoch, da Flugstaub u. s. w. wieder verarbeitet werden, etwa 2—4 Proc. ausmacht, so dass der Gesammtverlust an Silber 5—9 Procent beträgt und geringer ist als bei Schmelzprocessen.

Von dem Quecksilber wird ein kleiner Theil in Chlorür verwandelt und in dieser Form nicht durch Eisen reducirt. Bei weitem mehr zertheilt sich mechanisch zu den kleinsten Kügelchen oder Staub, welche sich schwierig vereinigen lassen und mit der Lauge und den Rückständen fortgeschwemmt werden. Blei, Arsenik und andere unedle, der directen Amalgamation fähige Metalle tragen dazu im höherm Grade bei, sowie auch das Zerspringen der Glocken und Retorten eine Quelle von Verlusten ist. In Freiberg betragen sie erfahrungsmässig nach 5jährigem Durchschnitt für jeden Centner Erz 1,41 Loth oder für jedes Mark Feinsilber 3,57 Loth, und 87 Procent des verloren gehenden Quecksilbers werden durch die Rückstände und die Lauge veranlasst.

Zu den Vortheilen der Amalgamation im Gegensatz zu der Schmelzbarkeit gehört ihre Einfachheit, Uebersichtlichkeit, das schnellere Ausbringen des Metalls, Ersparniss an Brennmaterial und die Abwesenheit

der für die Arbeiten schädlichen Bleidämpfe, wogegen sie, wie erwähnt, bei blei- und kupferhaltignn Erzen unzweckmässig ist.

Amerikanische Amalgamation. Bekanntlich ist die in Mexiko und Südamerika übliche Methode die ursprünglichste und hat später zur europäischen Veranlassung gegeben, welche letztere freilich das amerikanische Verfahren durch ihre selbstständige Vervollkommnung bald hinter sich liess.

Die amerikanische Methode, wenngleich weniger durch vollständige Entsilberung und einen ausserordentlichen Verbrauch an Quecksilber gegen die jetzige europäische unvollkommen, ist gleichwohl für jene Länder sehr passend, weil sie fast gar kein Brennmaterial erfordert, welches dort meist selten und theuer ist. Sie erleidet in den verschiedenen Gegenden Modificationen. Als Muster dient das in Peru übliche Verfahren, welches in Folgendem besteht:

Die Silbererze, die in Amerika amalgamirt werden, bestehen aus gediegenem Silber, Silberglanz, Schwefelantimonsilber, Rothgültig-, Fahlerz, etwas Chlorsilber, welche im Allgemeinen nicht reich sind und ein Centner 2—4 Loth Silber enthalten. Reichere Erze werden an vielen Orten der Schmelzung unterworfen.

Die Erze werden trocken gepocht und dann auf einer Mühle *(arrastre)* mit Wasser fein gemahlen. Diess geschieht in einem gemauerten Bassin von 12 Fuss Durchmesser und $1\frac{1}{2}$ Fuss Tiefe, dessen Boden *(tasa dos arrastres)* mit harten Steinen gepflastert ist und in dessen Mitte sich senkrecht ein Baum erhebt, der auf einer eisernen Unterlage ruht und oben durch einen Querbalken gesteckt ist. Er trägt 2 Fuss über dem Boden 4 Querarme von 2 hindurchgetriebenen Stangen gebildet und an jedem von ihnen ist ein schwererer Stein durch Riemen befestigt. Diese sind so angebracht, dass, wenn der Baum durch an einem fünften Arme gespannte Rennthiere um seine Axe bewegt wird, sie successive den Boden des Behälters auf allen Punkten treffen. In 24 Stunden verwandelt man auf diese Weise 6—8 Cntn. in einen sehr dünnen Schlamm, der ausgeschöpft, an der Luft etwas getrocknet, und dann aber noch feucht, in den Amalgamirhof *(patio)* gebracht wird. Dieser ist mit grossen Steinplatten belegt, auf welche das Erz in Haufen aufgestürzt wird. Geschieht das feinere Durcharbeiten desselben durch Menschen, so enthalten sie 15—20 Centner und heissen *montones*, wird die Arbeit aber von Thieren verrichtet, so sind sie viel grösser, enthalten 800—1200 Centner und heissen *tortas*.

Auf die Oberfläche der Haufen streut man, je nach dem Gehalt der Erze 1—5 Proc. derselben an Kochsalz und mengt es entweder durch Umschaufeln, oder indem man Pferde 6—8 Stunden darauf herumtreibt, innig mit der Erzmasse.

Einige Tage später erfolgt die Incorporation, d. h. der Zusatz von Magistral und Quecksilber. Das Magistral ist für die Hütten von grosser Wichtigkeit, es besteht gewöhnlich aus Kupferkies, der in einem Ofen im Mengenverhältniss von 1—2 Centner erhitzt wird, bis der Schwefel zu brennen anfängt, worauf man die Züge schliesst und das Ganze bis zum folgendem Tage abkühlen lässt. Sein wirksamster Bestandtheil ist schwefelsaures Kupferoxyd, wiewohl auch schwefelsaures Eisenoxydul darin enthalten ist. Wo keine Kupferkiese zu haben sind, röstet man Gemenge von Schwefelkies und Kupfererzen, oder man bezieht Kupfervitriol aus Europa. Die Menge des Materials ist im Allgemeinen schwer bestimmbar wegen seiner ungleichen Beschaf-

fenheit, gewöhnlich für jeden Centner Erz $\frac{1}{2}$—1 Pfund. Es wird ganz wie das Kochsalz der Masse beigemengt.

Der hierbei stattfindende Vorgang, die Bildung von Kupfer- und Eisenchlorid, und die Erzeugung von Chlorsilber durch Reduction derselben zu Chlorüren ist schon beim Chlor- und Schwefelsilber erörtert worden.

Vom Quecksilber nimmt man 6mal so viel, als der Silbergehalt beträgt, theilt diess Quantum in 3 Theile und fügt diese in 3 Perioden dem Haufen hinzu. Die Incorporation des ersten Drittels folgt sogleich nach dem Zusatze des Magistrals. Am folgendem Tage prüft der Amalgamier *(azognera)* die Masse, indem er eine kleine Menge in einer Schüssel verwäscht. Hat bei dieser Periode *(tentadura)* das Quecksilber ein schwachgraues, fast mattes Aussehen und vereinigt es sich leicht, so ist der Process gut im Gange. Ist es dagegen sehr zertheilt, sehr grau, so ist zu viel Magistral vorhanden, oder die *Torta* ist nach dem technischen Ausdruck zu heiss *(caliante)*, was aber nicht wörtlich zu verstehen ist. Die Ursache jener Beschaffenheit ist eine grosse Menge durch Einwirkung des Kupferchlorids entstandenen Quecksilberchlorürs. Durch einen Kalkzusatz wird das Kupferchlorid zerlegt. Ist aber das Quecksilber sehr glänzend und flüssig, so fehlt es an Magistral, die Torte ist zu kalt *(frio)*, weshalb dann ein grösserer Zusatz von jenem gegeben wird.

Nach 10—20 Tagen hat sich das Quecksilber in ein ziemlich festes feinzertheiltes Amalgam *(limadura)* verwandelt. Dann fügt man das zweite Drittel des Quecksilbers hinzu und wechselt mit Durcharbeit und ruhigem Liegenlassen des *Tortas* ab. Ist auch diess in Amalgam verwandelt, so erfolgt endlich die Incorporation des letzten Drittels. Ist dann die Amalgamation beendigt, wozu bisweilen 2 bis 3 Monate gehören, so werden, um das steife Amalgam flüssig zu machen, noch für jeden Theil Silber 2 Theile Quecksilber beigemischt, das B a d, worauf das Ganze in die Waschanstalt *(lavadero)* gebracht wird, die aus grossen mit Zapflöchern versehenen Bottichen besteht, in denen senkrechte mit Schaufeln besetzte Axen sich umdrehen und die mit Wasser gemengte Masse verwaschen wird. Nach dem Ablassen der leichteren Theile sammelt man das auf dem Boden liegende Amalgam, presst es in Zwillichsäcken scharf aus und glüht es in mit Wasser abgesperrten kupfernen Glocken.

C o m b i n i r t e u r o p ä i s c h - a m e r i k a n i s c h e A m a l g a m a t i o n. Zu Poullaouen in Bretagne wird ein Theil der Erze von Huelgoat nach einem gemischten Verfahren amalgamirt. Die Erze bestehen aus gediegenem Silber, Glas- und Hornerz in Quarz, Ocker und Letten. Nachdem sie aufbereitet worden, beschickt man 3600 Kilogramme mit 900 Kilogr. Wasser und 315 Kilogr. Magistral. Der Silbergehalt der Beschickung ist etwa 2 Loth im Centner. Das Magistral besteht aus Seesalz, welches, als nicht für den allgemeinen Gebrauch bestimmt, gesetzlich mit Alaun und Kupfervitriol vermischt ist, und Eisenvitriol. Es enthält 71,3 Chlornatrium, 17,3 Eisenvitriol, 11,4 Alaun, 0,24 Kupfervitriol. Das Ganze wird durch Schaufeln in einen gleichartigen Brei verwandelt, hierauf gelangt er nach und nach in 75 nebeneinander stehende Kästen, und zwar durch 2 hölzerne Walzen, die über jedem Kasten angebracht sind, und von denen er eingedreht wird. Nach 15 Tagen ist die Bildung des Chlorsilbers vollendet, worauf man Wasser hinzufügt und die Masse in Amalgamirfässer bringt, deren jedes 720,5 Kilogr., sowie 40 Kilogr. Eisen und ebensoviel Quecksilber

enthält. Das Amalgam wird unter eine hydraulische Presse gebracht, deren Boden aus Holz besteht, durch welchen sich das überflüssige Quecksilber hindurchdrückt. Das feste Amalgam wird in Mengen von 30 Pfund in einer eisernen Retorte ausgeglüht. Die Entsilberung soll bis auf $\frac{1}{6}$ Loth im Centner gehen, der Quecksilberverlust aber 1—8 Loth auf 1 Centner Erz betragen.

Die Extraction des Silbers. — Diese ist die neueste Entsilberungsmethode, im Mansfeldischen erfunden und zuerst ausgeführt. Das eine Verfahren von dem damaligen K. Berggeschwornen Augustin zu Eisleben bedient sich des Kochsalzes zur Entsilberung, das andere, erfunden von dem damaligen gewerkschaftlichen Hüttenmeister Ziervogel zu Gottesbelohnungshütte, bewirkt die Extraction ohne Kochsalz mit heissem Wasser. Das Augustin'sche Verfahren wurde zuerst angewendet, musste aber später dem vortheilhafteren Ziervogelschen weichen, welches jetzt das einzige ist, um das Silber aus dem Kupfer im Mansfeld'schen abzuscheiden. Dagegen wird das Augustinsche Verfahren an mehreren Orten, sowohl zur Extraction des Kupfersteins, als auch der Silbererze angewendet.

a) Extraction mittelst der Augustin'schen Methode. — Zu Freiberg wird der Kupferstein durch 3—4 maliges Rösten in freien Haufen entschwefelt und mit Rohschlacke zu einem concentrirten Steine, dem Spurstein, im Flammenofen verschmolzen. Dieser Process ist nur eine Vorarbeit der Extraction. 4 Centner feingepochter Spurstein werden auf die obere Herdsohle eines Doppelröstofens gebracht, wie er sowohl bei der europäischen Amalgamation als auch bei der Extraction nach beiden Methoden angewendet und da beschrieben worden ist. Der Spurstein wird auf dem oberen Herde durch die überschlagende Flamme des untern Herdes bis zum Glühen erhitzt und abgeschwefelt, worauf der abgeschwefelte Stein auf den unteren Herd hinabgelassen und todtgeröstet wird.

Das todtgeröstete Pochmehl wird durch Cylindersiebe abgesiebt und das durchgesiebte Mehl mit 1—$1\frac{1}{2}$ Proc. Kochsalz beschickt, abermals einem Rösten, Gutrösten, unterworfen, während die zurückbleibende Grobe gemahlen, einem nochmaligem Todtrösten unterworfen und während desselben mit todtgeröstetem Kupfersteinmehl, welches selbst mit 3 Procent Salz beschickt worden war, gemengt wird, worauf die Chlorsilberbildung, welche das Gutrösten bezweckt, vollendet ist. Nach erfolgtem Gutrösten wird das Mehl in 8 mit Filtrirvorrichtungen und Ablasshähnen versehene, auf Eisenbahnen nebeneinander in einer Reihe aufgestellte Fässer heiss eingesetzt und mit concentrirter heisser Kochsalzlösung, welche aus einer Pfanne mittelst eines hölzernen Gerinnes mit Ablasshähnen fortwährend zuläuft, ausgelaugt, worauf die durchfiltrirende, mit Chlorsilber gesättigte Lauge durch ein Gerinne in Klärbottiche gelangt.

Aus diesen Bottichen fällt die Lauge in die etagenweise darunter aufgestellten Fällgefässe, und zwar zunächst auf eine Reihe Silbergefällgefässe, in denen auf dem Filtrum eine dichte Schicht Cementkupfer ausgebreitet liegt. Hier schlägt sich das Silber in dendritischen Gestalten und kann bei einer gewissen Stärke der Silberschicht als Schale abgehoben werden. — Diejenige Lauge, welche aus diesen Gefässen abfliesst, gelangt, nachdem sie ein zweites System eben solcher Fällgefässe durchlaufen hat, wo das etwa darin enthaltene

Silber Gelegenheit findet, sich niederzuschlagen, zu den Kupferfällgefässen.

Das in die Lauge aus dem Kupferstein übergegangene Kupfer, sowie dasjenige, welches bei dem vorigen Silberniederschlagsprocesse aufgelöst worden ist, wird hierin durch die auf Leinwandfiltern ausgebreiteten Eisenstücke als Cementkupfer niedergeschlagen und ebenso aufgehoben, wie das Silber. Es wird theils zur Präcipitirung des Silbers, theils zur Kupferraffination verwendet.

Aus den letzten Gefässen fliesst die entsilberte und entkupferte, aber eisenreich gewordene Lauge in ein Bassin, aus welchem sie durch Pumpen wieder in die Laugpfanne gehoben wird, um zur wiederholten Auslaugung verwendet zu werden. Das aufgelöste Eisen würde eine Erneuerung der Lauge bald erfordern, wenn das Nichtaufkochen in Folge des heiss eingesetzten Kupfersteins die meisten Eisensalze zum Niederschlage auf den Kupferstein selbst disponirte. Ebenso wird wegen des Glaubersalzes, womit sich die Lauge immer mehr anreichert, von Zeit zu Zeit ein Auskrystallisiren nöthig.

Für gewöhnlich ist in 24 Stunden das Auslaugen eines 8—10 Centner Kupferstein fassenden Laugfasses vollendet, alsdann wird dasselbe entleert und von Neuem gefüllt. Der bis zu $\frac{1}{8}$ Loth entsilberte Kupferstein, Rückstände, wird zur Gewinnung seines Kupfergehaltes mit 5 Proc. Thon zu Batzen geformt, nachdem er mit Wasser ausgesüsst worden ist, um die noch anhängende Lauge zu gewinnen.

Die Batzen werden mit Schwarzkupferschlacken und Quarz zu Schwarzkupfer, unreinem Kupfer, verschmolzen, welches endlich in einem englischen Flammofen raffinirt, d. h. bis zur Hämmerbarkeit und gereinigt oder hammergar gemacht wird.

Das in den Füllgefässen gewonnene Cementsilber wird mit verdünnter Salzsäure ausgelaugt und dann mit den Händen zu Batzen geformt, welche scharf getrocknet, in einem Graphittiegel zusammengeschmolzen und raffinirt werden.

Die bei dem Raffiniren fallenden Gekrätze übernimmt die Hütte.

Zu Przibram in Böhmen werden mit gutem Erfolg blendehaltige Silbererze mittelst der Durchpressung einer Kochsalzlösung extrahirt. Auch mit den Joachimsthalern Erzen mit verschiedenem Silbergehalte wurden Versuche angestellt. Endlich wird auch zu Injowa bei Neusohl in Niederungarn der Kupferstein mittelst der Augustin'schen Methode entsilbert.

Das Augustin'sche Verfahren hat überall da Vorzüge, wo der Stein oder die Erze nicht rein, sondern mit Blei verbunden sind.

b) Das Ziervogel'sche Verfahren. — Dieses wird bis jetzt nur allein auf der Gottesbelohnungshütte im Mannsfeldischen zur Entsilberung des dortigen reinen Kupfersteins angewendet, und die Arbeiten dabei sind folgende: Die zerschlagenen Kupfersteinscheiben werden in einem Pochwerk unter starker Befeuchtung mit Wasser gepocht, und das Pochmehl wird durch ein Messingsieb mit 1600 Oeffnungen auf 1 Quadratzoll gesiebt. Das, was auf dem Siebe liegen bleibt, kommt wieder unter die Pochstempel. Das Mehl kommt zu einem Cylindersiebe aus Eisendraht, welches aus zwei ineinander steckenden besteht und wobei erfolgen: 1) grobe Körper, die ebenfalls wieder zum Pochwerk kommen; 2) Mittelfeines, welches zu einer Mühle mit 2 Granitsteinen gelangt; 3) Feines, welches unmittelbar zur Röstung kommt. Nachtheilig sind Kupferkörner in dem Stein, da sie unter den Poch-

stempeln und zwischen den Mühlsteinen platt gedrückt werden, nicht durch die Siebe gehen und ihr Silbergehalt daher verloren geht. Durch das Vermahlen des Mittelfeinen erfolgt Feines, welches zur Richtung gelangt.

Die Röstung des Mehles erfolgt in einem Doppelofen, wie der oben beschriebene. Der Process muss mit der grössten Sorgfalt und Vorsicht ausgeführt werden, indem Alles darauf ankommt, dass das Silber auflöslich im warmen Wasser als Sulphat bleibe. Der Hauptcharakter des Ziervogel'schen Verfahrens ist der, nur den in dem Stein enthaltenen Schwefel ohne Anwendung eines anderen Reagens zur Extraction des Silbers zu benutzen. Jede Röstcharche besteht aus 2—2½ Cent. Mehl, das Verrösten dauert 3—4 Stunden, und während dieser Zeit rührt man das Mehl ununterbrochen um und wendet es auch zwei Mal. Die anfänglich sehr geringe Temperatur wird nach und nach bis zum Dunkelrothglühen gesteigert und es wird alsdann das Mehl in den untern Ofen gebracht, woselbst es 1½ Stunden lang ohne weitere Feuerung bleibt. Dann giebt man 1½—2 Stunden lang eine sehr lebhafte Hitze, worauf man aus der Nähe des Rostes eine Probe nimmt. Gegen das Ende dieser Periode ist die Temperatur zu einer lebhaften Rothglühhitze gelangt, und es besteht die Hauptschwierigkeit darin, diesen Punkt gehörig wahrzunehmen. Die Menge und die Beschaffenheit der sich entwickelnden Dämpfe, das stärkere oder geringere Backen des Mehls, die Menge des Holzes, welches zu verschiedenen Zeiten auf den Rost geworfen wird, sind ebenso viele Kennzeichen, von denen der Erfolg der Röstung sehr abhängt. Das zur Probe genommene Mehl muss, auf einer Porcellanschale befeuchtet, eine schwache blaue Farbe zeigen, ein Beweis, dass etwas schwefelsaures Kupferoxyd zurückgeblieben ist. Man kann sich dadurch überzeugen, dass alles Silber im Zustande des unzersetzten Sulphats zurückgeblieben ist, weil die Röstung nicht so weit getrieben wurde, um alles Kupfersulphat zu zersetzen. Aus den Röstöfen durch ein Sieb in kleine blecherne Hunde und von da zu den Extractionsapparaten. Der Stein wird in Tonnen gefüllt, deren Boden folgende Einrichtungen hat: Auf dem untersten Boden, welcher die Tonnen verschliesst, befindet sich ein hölzerner Kranz und auf diesem liegt wieder ein zweiter durchlöcherter Boden, der mit Leinwand bedeckt ist, die an den Wänden der Tonnen durch hölzerne Reifen befestigt ist. Auf der Leinwand liegt eine 4 — 5 Zoll starke Schicht von kleinen Holzspähnen, auf welche nun das Steinmehl gestürzt wird. In einem Kessel wird Wasser bis auf 70° oder 80° erwärmt und in dieser Temperatur auf die mit Mehl angefüllten Tonnen geführt. In den Tonnen nimmt es das schwefelsaure Silber auf, und mittelst an dem Boden der Tonnen angebrachter Hähne gelangt es in ein Gerinne und von diesem in 5 Fällgefässe, die so untereinander liegen, dass die Flüssigkeit aus dem einen auf das nächstfolgende gezapft werden kann. Die oberste Tonne dient noch zum Filtriren der Flüssigkeit. In den Fälltonnen befindet sich Cementkupfer, welches das Silber fällt, indem es sich in Sulphat verwandelt. Das Kupfer wird durch Eisen gefällt und als Cementkupfer dargestellt, weil diess vortheilhafter als die Gewinnung von Kupfervitriol ist. Ausser den gewöhnlichen Füllbottichen giebt es noch 4 Hülfsfällgefässe für den Fall, dass die Ausscheidung des Silbers nicht gefällt sein sollte.

Der Hauptvortheil des Ziervogel'schen Verfahrens besteht in dem Entbehren eines Reagenzes und der Ersparniss von Salz. Die Röstung ist weit schwieriger als bei dem Augustin'schen Verfahren, der Silberverlust beträgt 4 — 5 Proc.

Die elektrochemische Zugutemachung der Silbererze von Becquerel (Berg- und Hüttenmänn. Zeitung 1856, Nr. 1.) besteht darin, die Erze so vorzubereiten, dass die entstandenen Silber- und Bleiverbindungen, wenn man Bleiglanz verarbeitet, in einer ganz gesättigten Kochsalzsolution löslich sind; diese Verbindungen sind das Chlorsilber und das schwefelsaure Blei. Ist die Auflösung geschehen, so lässt man sie, nachdem sie sich geklärt hat, in hölzerne Bottiche ab, in denen man die Zersetzung der Metallsalze mit Paaren von Zink- und Weissblech oder Kupferblech und mit Haufen von gut gebrannter Kohle bewirkt; man kann selbst Paare von Bleiblech und von gegen dasselbe sich elektromagnetisch verhaltenden Elementen anwenden. Die Zink- und Bleiplatten werden in Beutel von Segeltuch, oder besser in dünne hölzerne Kästen oder in solche von halbgebranntem Thon gesteckt. Die Beutel werden in gesättigte Salzlösung gesteckt, in die hölzernen oder thönernen Gefässe werden Stückchen von Zinkamalgam oder Quecksilber gethan. Die Segeltuchbeutel und die anderen Platten sind von der Metallsolution umgeben. Man stellt darauf die Verbindung zwischen den Elementen mittelst Metallstäben her, worauf man mit Zinkplatten einen Niederschlag der leicht reducirbaren Metalle, wie Silber, Kupfer und Blei, mit Bleiplatten aber von Silber erhält, welches je nach dem Bleigehalt der Auflösung mehr oder weniger rein ist.

Durchschnittlich ist die Arbeit in 24 Stunden beendigt; operirt man aber mit der kräftigsten Beihülfe eines unabhängigen Paares, dessen Temperatur man durch Dämpfe erhöht, so lässt sich ein Process in $\frac{1}{4}$ weniger Zeit vollenden. Man wendet dann zur einen Säule Bleiplatten an, und obgleich dieselben direct zersetzend auf das Chlorsilber wirken, so wird der Effect des unabhängigen Paares nicht benachtheiligt. Auf diese Weise vereinigt man die Vortheile, welche die unmittelbare Fällung des Silbers durch das Blei gewährt, mit den aus der elektrochemischen Wirkung des unabhängiggen Paares hervorgehenden. Bei Anwendung von Bleiplatten hat man nach mehreren Processen nur noch Chlorblei und schwefelsaures Blei, welche man mit Kalk zersetzt.

Der silberhaltige Bleiglanz kann, nachdem das Blei in schwefelsaures Salz und das Silber in Chlorür verwandelt ist, sehr schnell mittelst der amerikanischen Amalgamation zu Gute gemacht werden, ohne dass dabei ein wesentlicher Quecksilberverlust stattfindet. Das nach dem Abdestilliren des Quecksilbers erhaltene Silber ist rein. — Ein Theil von den im Grossen ausgeführten Versuchen Becquerel's wurden schon früher von einem sehr tüchtigen praktischen Hüttenmann, Herrn Saint-Claire Duport, der damals eine Goldscheide- und Affiniranstalt in Mexiko leitete, wiederholt und begutachtet, so wie in dem Werke desselben: *„Sur la Production des Metaux precieux au Mexique, Paris 1843,“* bekannt gemacht.

Diess Wenige mag hier genügen, um einen Begriff von der Wichtigkeit des von Herrn Becquerel erfundenen und ausgebildeten elektrochemischen Verfahrens bei der Zugutemachung der Erze zu geben. Das erwähnte Werk wird viel Licht verbreiten —

Das Feinbrennen des Silbers. — Weder das durch Abtreiben,

noch das durch Amalgamation gewonnene Silber ist rein genug, um ohne Weiteres angewendet zu werden. Die Operation des Umschmelzens nennt man das Feinbrennen.

a) Feinbrennen des Blicksilbers. Obwohl beim Abtreiben ein reineres Silber erhalten werden könnte, wenn man das Metall noch mehrere Stunden im Herde erhielte, so sind der Silberverlust und die Kosten für Brennmaterial und Arbeitslohn Ursache, dass das Abtreiben gewöhnlich schon unterbrochen wird, wenn das Metall nur 90 — 94 Procent reines Silber enthält. Die weitere Abscheidung des Bleies, Kupfers etc. ist eine Fortsetzung der Treibarbeit auf kleinen Herden, sogenannten Testen, wobei Quantitäten von 40 — 60 Mark eingeschmolzen werden.

In einem gemauerten Herde befindet sich eine runde Vertiefung, in welche der früher aus Asche, jetzt aus Mergel geschlagene Test, der sich in einer eisernen Schale befindet, eingesetzt wird. Seine Oberfläche ist mit Knochenasche überstreut und dann vollkommen geglättet. Zur Seite befinden sich die Düse des Gebläses. Nachdem einige glühende Kohlen vor dasselbe gelegt und der Test mit einem Blechkranze umgeben ist, in den man Kohlen legt, schmelzt man das Silber ein, welches bald in treibende Bewegung geräth. Dann mässigt man die Hitze, entfernt den Blechkranz und die Kohlen von der Silberoberfläche und unterhält die nöthige Temperatur durch einige zwischen die Tester-Formwand gelegte dünne Holzscheite und Kohlen. Das flüssige Silber wird von Zeit zu Zeit mit einem eisernen Haken umgerührt. Das Bleioxyd nebst den sonstigen Metalloxyden zieht an den Rand und wird von der Testmasse eingesogen. Zeigt eine herausgenommene Probe ein reines Aussehen, so entfernt man Gebläse und Feuer und giesst allmälig heisses Wasser auf die Silbermasse, bis dieselbe erstarrt ist. An manchen Orten nimmt man Seifenwasser oder Bier, die in Folge der Verkohlung ihres organischen Inhalts die Bildung einer dünnen Schicht Bleioxyd auf der Silberoberfläche verhindern, so dass diese sehr rein und glänzend bleibt. Dann hebt man das Silber mit Schüssel und Test aus dem Herde, scheuert es mit einem Besen und Wasser ab, lös't es nach dem Abkühlen vom Test, kühlt es vollends und reinigt die Oberfläche vollkommen, indem man es unter dem Hammer etwas zusammenschlägt.

War das Silber sehr arm an Blei, enthielt es aber Kupfer, Antimon u. s. w., so giebt man beim Einschmelzen einen Bleizusatz, da nur mit Hülfe des leichtflüssigen Bleioxyds die übrigen Oxyde fortgeschafft werden können.

Da die Testmasse silberhaltig wird, 30 — 40 Loth im Centner, so wird sie bei der Bleiarbeit mit verschmolzen.

b) Das Feinbrennen, Raffiniren des Tellermetalls. Das durch Ausglühen des Silberamalgams enthaltene Silber wird in Freiberg in Tiegeln umgeschmolzen. Früher geschah diess in Graphittiegeln bei Holzkohle dreimal und man erlangte 11 — 12löthiges kupferhaltiges Silber. Jetzt benutzt man guss- und schmiedeeiserne Tiegel, welche 500 — 600 Mark Silber fassen, 13 — 19 Schmelzungen aushalten und in einem Ofen stehen, der zur Seite einen Feuerraum hat, während der Tiegel selbst in einem runden Schachte sich befindet und von der Flamme, die durch einen Fuchs eintritt, gleichmässig getroffen wird. Unter dem Tiegel ist ein eisernes Gefäss aufgestellt, um etwaigen Silberverlust beim Springen von jenem vorzubeugen. Der obere Raum

ist mit einer Platte bedeckt, in welcher sich eine mit einem Deckel verschliessbare Oeffnung befindet.

Nachdem der Tiegel bis zum Glühen erhitzt worden, trägt man das Siber ein und, wenn nach 1—1½ Stunde Schmelzung erfolgt ist, die andere Hälfte der ganzen Post, welche 5—600 Mark beträgt. Dann verstärkt man die Hitze, bis das Metall in treibende Bewegung geräth, wobei die Schlacke, welche die fremden Metalloxyde enthält, mit einem durchlöcherten Löffel abgenommen wird. Sodann streut man Kohlenstaub auf das Silber, bedeckt den Tiegel, erhitzt eine Zeit lang und rührt das Ganze mit einem eisernen Haken um. Nachdem die Kohle ausgeschöpft worden, wird die Procedur wiederholt und eine Probe in Wasser granulirt, deren Feinheit probirt wird. Nach dem Herausnehmen und äusserlichen Reinigen ist das Raffinatsilber für die Münze fertig. Es muss mindestens 10 Loth Feingehalt haben und das Uebrige darf nur in Kupfer bestehen.

In der Pariser Münze verfährt man beim Affiniren folgendermassen: Man verwandelt das Silber in Chlorsilber, bringt dasselbe in eine Glasflasche und thut so viel raffinirten Zucker oder Candis hinzu, als das Gewicht des Silbers beträgt. Nun wird Aetzkalk zugegossen, umgeschüttelt, ausgegossen, ausgewaschen und getrocknet. Man erhält Silber mit etwas Silberoxyd und Chlorsilber, woraus man das metallische Silber durch Aetzkali fällt und es mit Zucker reducirt.

Silber, gediegenes; hexaëdrisches Silber, M. — Krystallsystem homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind 1) das Hexaëder, herrschend; 2) das Oktaëder; 3) das Leucitoïd; 4) dasselbe mit den Oktaëderflächen; 5) das Hexaëder mit den Oktaëderflächen; 6) das Oktaëder mit den Hexaëderflächen; 7) das Oktaëder und das Leucitoïd als vierflächige Zuspitzung der Ecken. Die Krystalle sind häufig den Verzerrungen unterworfen, welche durch einseitige Verkürzung oder Verlängerung, so wie durch unvollzähliges Auftreten der Flächen zum Vorschein kommen. Zwillinge sind selten; die Individuen sind in einer Oktaëderfläche verbunden. Theilbarkeit nicht beobachtet. Die Krystalle sind meist klein verzerrt, glatt oder gestreift, auch roh, mit abgerundeten Kanten und Ecken u. s. w. Bruch hackig. Vollkommen biegsam, dehnbar und geschmeidig. H. = 2,5 bis 3,0. G. = 10,3 bis 10,5. Farbe silberweiss, auf der Oberfläche häufig gelb, braun oder schwarz angelaufen, selten roth und mit bunten Stahlfarben. Strich den Glanz erhöhend. Metallglanz mehr oder weniger stark. Im reinsten Zustande nur Silber, gewöhnlich aber Spuren von Kupfer, Antimon und Arsenik enthaltend, welches Letztere namentlich in den leicht anlaufenden Varietäten vorhanden ist. Vor dem Löthrohre schmelzbar = 2,0 bis 2,5, bleibt lange rothglühend und überzieht sich zuweilen beim Abkühlen mit graulichem Oxyd. Mit hydrathionsaurem Ammoniak befeuchtet, wird ein blankes Stück sogleich schwarz gefärbt. In Salpetersäure ist es leicht mit Brausen und Entwickelung von Salpetergas auflöslich zu einer die Haut schwärzenden Flüssigkeit, die mit Kochsalz oder Salzsäure einen reichlichen Niederschlag von Chlorsilber giebt. Findet sich krystallisirt, die Krystalle reihen- und baumförmig, zusammengewachsen und mannichfach gruppirt; ferner zähnig, draht- und haarförmig gestreift, baumförmig, in Blechen oder Blättchen, derb und als Anflug, vorzüglich auf Gängen im ältern Gebirge, mit Kalkspath, Schwerspath, Dolomit, Flussspath, Quarz und vielen Silber-, Kupfer-, Bleierzen etc. zu Freiberg (zumal auf den

Gruben Himmelsfürst, hier zuweilen in centnerschweren Massen, Hoffnung Gottes), Schneeberg, Marienberg, Annaberg, Johann-Georgenstadt (hier auf St. Georg einmal eine Masse von 100 Centner), Joachimsthal, Przibram, Andreasberg am Harz, Wittichen und Wolfach in Baden, Klausen und Meucknerötz in Tyrol, Annaberg in Oesterreich, zu Salberg und Dahlsland und Smaland in Schweden; zu Kongsberg, Modum, Arendal, Nötebron in Norwegen (in Kongsberg oft in sehr bedeutend grossen Massen von 67 bis 570 Pfund); zu Allemont und Markirchen in Frankreich, zu Schemnitz (zumal auf Stephani- und Grüner-Gang), Hodretsch etc. in Ungarn, Felsö-Bany und Kopnik in Siebenbürgen, zu Joachimsthal und Przibram in Böhmen, Rudolstadt in Schlesien, Reinergau in Würtemberg, in Siegen, in England (zu St. Stephans u. a. O., in Cornwall, Alon in Wales), zu Guadalcanal in Spanien, Schlangenberg am Fusse des Altai in Sibirien, Peru, Mexico (zumal zu Guanaxuata, Zacatecas, Catorce etc.), in Chili. — Im Flötzkalk auf einem Lager, in Brauneisenstein fein eingesprengt, in den Gruben von Pasko in Peru, am Amazonenfluss; eingesprengt in Kupferschiefer im Mansfeldischen.

Silber, güldisches, s. Goldsilber.

Silberamalgam, **Silberblick**, **Silberbrennen**, **Silberextraction**, s. Silber.

Silberfahlerz, s. Fahlerz und Weissgültigerz.

Silberglanz, s. Glanzerz.

Silberglätte, s. Blei (Glättfrischen).

Silberhornerz, s. Hornsilber.

Silberkupferglanz; isometrischer Kupferglanz, M. — Krystallsystem ein- und einaxig. Die Krystalle sind vertical rhombische Prismen von ungefähr 120° mit der Längsfläche und in der Endigung mit einem Rhombenoktaëder, welches zu dem Prisma unter etwa 116° geneigt ist, und mit einem Längsprisma. Auch finden sich Zwillinge. — Theilbarkeit nicht wahrnehmbar. Die Krystalle sind klein und undeutlich. Bruch flachmuschlig bis eben. Milde. H. = 2,5. G. = 6,25. Farbe und Strich schwärzlichgrau, letzterer etwas glänzend. Metallglanz. Bestandtheile 15,80 Schwefel, 53,11 Silber, 31,09 Kupfer. Formel: $\dot{C}u + \dot{A}g$. Vor dem Löthrohre leicht schmelzbar unter Entwickelung von schwefelsauren Dämpfen zur metallglänzenden, halbgeschmeidigen grauen Kugel, den Flüssen die Farbe des Kupfers ertheilend, auf der Kapelle mit Blei abgetrieben ein Silberkorn hinterlassend, in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel auflöslich. Findet sich krystallisirt und derb, fast dicht mit Kupferglanz und Malachit zu Rudolstadt in Schlesien, und in Hornstein am Schlangenberge im Altai in Sibirien.

Silberprobe, s. Silber.

Silberschwärze, s. Glanzerz.

Silberspiessglanz, syn. mit Antimonsilber.

Silberwismutherz, syn. mit Wismuthbleierz.

Siliquaria, s. Röhrenschnecken.

Sillimanit. Krystallsystem zwei- und eingliederig. Die nicht selten sehr dünnen, häufig gestreiften, etwas gekrümmten, selbst gedrehten und zu Büscheln zusammengehäuften Krystalle sind verticale vierseitige Prismen = 106° 30' und mit einer Schiefendfläche zu der

Seitenkante unter 113° geneigt. Theilbarkeit nach der geraden Abstumpfung der stumpfen Seitenkante. Bruch uneben, splitterig. H. = 6 bis 6,5. G. = 3,41. Wasserhell, gelblich dunkelgrau ins Nelkenbraune, auf Krystallflächen Fette; im Bruche Glasglanz, an den Kanten durchscheinend bis durchsichtig. Bestandtheile nach Bowen: 42,66 Kiesel, 54,11 Thon, 2,00 Eisenoxyd, 0,51 Wasser. Äl Ši. Jedoch ist die Analyse unsicher, da Thomson später einen beträchtlichen Zirkonerdegehalt nachgewiesen hat. Vor dem Löthrohr schmilzt er nicht; wird von Borax nicht aufgelöst und durch Soda nur unvollkommen angegriffen. Säuren ohne Wirkung. — Zu Seybrook in Connecticut auf einem Quarzgange im Gneis.

Silurformation, —zeit, s. Grauwackengruppe.

Sinait, syn. mit Syenit.

Sinkwerk, s. Salz.

Sinotherium, fossile Reste von einem Thiere mit vier Hörnern auf dem Kopfe, welches zwischen Pachydermen und Wiederkäuern in der Mitte gestanden zu haben scheint. Sie wurden neuerlich in dem Nerbuddathal in Ostindien entdeckt.

Sinter, nennt man die festgewordenen Producte der Auslaugung und chemischen Zersetzung der Mineralien unter Mitwirkung von Luft und Wasser.

Sinterkohle, s. Steinkohle.

Sinterfrischprocess, s. Eisen.

Siphonaria, s. Capuliten.

Siphonia, s. Schwammkorallen.

Sismondin, Delesse. Derb, in körnig-blättrigen Aggregaten, deren Individuen nach einer Richtung sehr vollkommen spaltbar; spröd. H. = 5 bis 6. G. = 3,56. Schwärzlichgrün. Strich lichtgrünlichgrau, stark glänzend auf Spaltungsflächen. — Nach Delesse und von Kobell die Zusammensetzung: ḞeŠi + ÄlḢ oder auch Chloritoid mit 2 At. Wasser, was 24,3 Kiesel, 40,3 Thon, 28,2 Eisenoxydul nebst Magnesia und 7,2 Wasser erfordert. Kieselerde = Ši, die Formel: $\dot{F}e_3\,\ddot{S}i_2$ + 3ÄlḢ. Der Sismondin ist ein wasserhaltiger Chloritoid, mit dem er, wenn sich der Wassergehalt im letzteren bestätigte, vereinigt werden müsste. Im Kolben giebt er Wasser, vor dem Löthrohr schwer schmelzbar, brennt sich braun, von Salzsäure wird er pulverförmig schwer, von Schwefelsäure nur schwierig zerlegt. Fundort: St. Marcel in Piemont.

Eine Abart ist der Masonit von Jackson. Bildet lamellare, in einem chloritschieferähnlichen Gesteine eingewachsene Massen von monotomer Spaltbarkeit. H. = 5,5. G. = 3,46. Dunkelgrünlichgrau. Strich grau. Spaltungsfläche glänzend von Perlmutter- bis Glasglanz. Querbruch uneben und wenig glänzend. Nach Herrmann aus 3ÄlŠi + $\dot{F}e_2$Ši + 2Ḣ mit 4,5 Wasser, 32,68 Kiesel-, 26,38 Thonerde, nebst 18,95 Eisenoxyd, und 16,7 Eisenoxydul nebst 1,32 Magnesia. Nach Whithney ist die Formel 3ḞeŠi + 2ÄlḢ. — Fundort: Mittletown in Rhode Island.

Kobell hält Chloritoid, Sismondin und Masonit für eine Species, weil sie nach der Theorie des polymeren Isomorphismus auf dieselbe Formel zu bringen sind.

Sisserskit, syn. mit Iridosmin.

Sitzort, ein so niedriger Arbeitsort, dass der Häuer nur sitzend oder knieend seine Arbeit verrichten kann.

Sivatherium, syn. mit S i n o t h e r i u m.

Skapolith; p y r a m i d a l e r E l a i n s p a t h, M.; W e r n e r i t, M i o n i t, L. — K r y s t a l l s y s t e m zwei- und einaxig; die Krystalle bestehen aus dem Hauptoctaëder (a : a : c) = 136° 7′ Endkantenwinkel und 63° 48′ Seitenkantenwinkel mit dem zweiten quadratischen Prisma (a : ∞a : ∞c). Dazu treten untergeordnet: das erste Prisma (a : a : ∞c), das achtseitige Prisma (a : 3a : ∞c) und das Dioctaëder (a : $\frac{1}{3}$a : c), welches jedoch nur mitder Hälfte seiner Flächen als Abstumpfung der abwechselnden Kanten zwischen (a : b : c) und (a : ∞b : ∞c) auftritt. Deshalb ist das System des Skapoliths hemiëdrisch mit geneigten Flächen. — Die Krystalle erscheinen meist langgestreckt, die Prismenflächen herrschen vor, und es sind dieselben oft senkrecht gestreift und auch nicht selten rauh. — T h e i l b a r k e i t nach den beiden Prismen, deutlich, aber unterbrochen. B r u c h unvollkommen muschlig bis uneben. Spröde. H. = 5,5. G. = 2,6 bis 2,8. Farblos und wasserhell, weissgrau, grün bis fast schwarz und roth; die Farben meist trübe. S t r i c h graulichweiss. Glas- und auf den Theilungsflächen Perlmutter g l a n z. Durchsichtig bis undurchsichtig. B e s t a n d t h e i l e: 43,54 Kiesel, 36,32 Thon, 20,14 Kalk und Natron. Formel $(3\dot{C}a\dot{N}a^3)\ddot{S}i^2 + 2(\dddot{A}l\ddot{S}i)$. V o r d e m L ö t h r o h r mit Schäumen schmelzbar = 2,5 zum weissen, durchscheinenden, blasigen Glase; wird von Borax und Phosphorsalz unter starkem Brausen zu klarem Glase gelöst. Das Pulver ist in concentrirter Salzsäure löslich, ohne zu gelatiniren. — Man unterscheidet folgende Abänderungen: 1) Mejonit. Die Krystalle sind glatt, zuweilen mit abgerundeten, wie geschmolzenen Kanten und Ecken, häufig von einer in Säuren unter Brausen löslichen Rinde (Product anfangender Verwitterung, vielleicht durch Verlust von Natron) überzogen, entweder einzeln aufgewachsen, oder drusig verbunden; derb von körniger Zusammensetzung; farblos und graulichweiss, durchsichtig. F i n d e t s i c h in Drusenhöhlen älterer Auswürflinge des Monte Somma in Tyrol (Sterzing) und Schweden (Malsjö und Gulsjö). — 2) Skapolith (Wernerit, Arkticit, Bergmannit, Eckebergit. Die Krystalle sind parallel der Hauptaxe gestreift, selten vollkommen ausgebildet; oft einzelne Flächen regellos vergrössert, gekrümmt, selten kurz und niedrig; rauh oder mit Glimmer oder einer Augitrinde überkleidet; auch mit eingeschlossenen Augitkrystallen; oft nadelförmig auf- und durcheinander gewachsen und stangenförmig gruppirt; derb, von körniger und stänglicher Zusammensetzung; zuweilen strahlig und fasrig. F a r b e blaulich-, grünlich-, gelblich-, graulich-weiss, gelblich, grünlich-grau, spargel-, oliven-, öl-, pistaciengrün bis schwarz, ziegel- und blutroth. Findet sich besonders auf Magneteisensteinlagern im Gneise, mit Feldspath, Epidot, Hornblende etc.: Norwegen (Arendal), Schweden (Langbanshytta, Malsjö, Sjösa); im körnigen Kalk in Finnland (Pargas, Ersby, hier die ausgezeichnetsten Krystalle); Sachsen (Chursdorf und Zittau im Granit); Pyrenäen (Aigues bei Barèges); Nordamerika (Franklin, Warwick u. a. a. O.

Skleroklas, S a r t o r i u s v o n W a l t e r s h a u s e n. — Zwei- und einaxig. Die Krystalle sind verticale Prismen von 115° 16′ mit einem Querprisma in der Endigung von 134° 59′; dazu kommt die gerade Abstumpfung der scharfen Seitenkanten. Die Krystalle breit säulenförmig, nadelförmig und faserig, die verticalen Flächen vertical gestreift; äusserst spröd und zerbrechlich; G. = 5,39 . . . 5,55; licht bleigrau

bis stahlgrau und eisenschwarz. Strich röthlichbraun, lebhafter Metallglanz. Chemische Zusammensetzung nach der Analyse von Damour $\acute{P}b^2\ddot{A}s$, da er 22,4 Schwefel, 21,0 Arsen, 56 Blei nebst etwas Eisen, Kupfer und Silber fand; nach S. v. Waltershausen eine Verbindung dieses von Damour gefundenen Schwefelsalzes mit $\acute{P}b\ddot{A}s$, da er 25,9 Schwefel, 28,6 Arsen, 44,6 Blei nebst etwas Silber und Eisen vorfand. — Binnenthal, mit dem Dufrenoyisit.

Skolezit; harmophaner Kuphonspath, M.; Mesotip von Island. Krystallsystem zwei- und eingliedrig. Die Krystalle sind verticale rhombische Prismen ($a : b : \infty c$) = 91° 35′, mit der Längsfläche ($\infty a : b : \infty c$) und in der Endigung mit dem Hauptoctaëder ($a : b : c$). Die Axe c ist zu a unter 90° 54′ geneigt. Zwillinge sind bei parallelen Hauptaxen mit ($a : \infty b : \infty c$) aneinander gewachsen; gewöhnlich ist ein Individuum grösser als das andere. — Theilbarkeit sehr deutlich parallel ($a : b : \infty c$). Bruch muschlig bis uneben. Oberfläche glatt. Glasglanz, ein wenig in den Perlmutterglanz geneigt. Farbe weiss. Durchsichtig bis durchscheinend. Spröde. H. = 5,0 bis 5,5. G. = 2,2 bis 2,3. Bestandtheile nach Gehlen und und Fuchs: 46,75 Kiesel, 24,82 Thon, 14,20 Kalk, 0,39 Natron, 13,64 Wasser. Formel: $\dot{C}a\dddot{S}i + \dddot{A}l\dddot{S}i + 3\dot{H}$ oder $\dddot{A}l\dddot{S}i^2 + \dot{C}a\dddot{S}i + 3\dot{H}$. Vor dem Löthrohre wird er trübe, dünne Splitter kräuseln sich und schmelzen zu einem blasigen Glase. Findet sich krystallisirt und derb von auseinander laufend stänglicher Zusammensetzung in den Blasenräumen mandelsteinartiger Gesteine, auf den Inseln Staffa und Island und am Wendayahgebirge in Hindostan. — Von vielen Mineralogen wird mit dem Skolezit zusammen zu einer Gattung der des Mesotyps gerechnet, der Natrolith und der Comptonit (s. d.). Der Natrolith (prismatische Kuphonspath, M.; Faserzeolith [zum Theil], W.; Mesotyp [z. Theil], L.), der an seiner gehörigen Stelle durch ein Versehen abzudrucken vergessen worden war, — hat ein- und einaxiges Krystallsystem. Die Krystalle sind verticale Prismen ($a : b : \infty c$) = 91° mit der Längsfläche ($\infty a : b : \infty c$) und in der Endigung mit dem Hauptoctaeder ($a : b : c$) = 143° 20′ und 142° 40′ (Endkantenwinkel) und 53° 20′ (Seitenkantenwinkel). — Theilbarkeit nach ($a : b : \infty c$) vollkommen. Bruch muschlig, uneben. Oberfläche glatt, die Längsfläche senkrecht gestreift. Das Octaëder zum Theil gekrümmt. Glasglanz. Farbe weiss, herrschend, zum Theil ins Graue, Gelbe, selten ins Rothe geneigt, auch ochergelb. Strich weiss. Durchsichtig bis durchscheinend. Spröde. H. = 5,0 bis 5,5. G. = 2,25. — Bestandtheile: 48,64 Kiesel, 26,19 Thon, 15,93 Natron, 9,24 Wasser. Die ochergelbe Varietät enthält 1,35 Eisenoxyd. Formel $\dot{N}a\dddot{S}i + \dddot{A}l\dddot{S}i + 2\dot{H}$. Im Glaskolben erhitzt giebt er Wasser und wird dabei trübe. Vor dem Löthrohr wird er anfangs unklar und schmilzt dann zu einem blasigen Glase; die theilbaren Varietäten entfalten sich dabei und die fast dichten blähen sich auf. Vom Borax wird er schwer aufgelöst. Mit Säure gelatinirt er. Durch Erwärmen werden die Krystalle polarisch-electrisch. Findet sich krystallinisch, die Krystalle gewöhnlich haar- und nadelförmig, in aufgewachsenen Kugeln und nierenförmigen Gestalten von dünnstänglich auseinander laufender Zusammensetzung. Anlage zu einer zweiten krummschaligen Zusammensetzung, vorzüglich der ochergelben Abänderungen. Derb von gleicher Zusammensetzung. Kugeln und Knollen in Blasenräumen, zuweilen Geschiebe. In Blasenräumen des Basaltes, Klingsteins und

verwandter Gesteine, seltener auf deren Klüften in Begleitung von Analzim und Apophyllit. Die besten Krystalle: Auvergne, Faröerinseln, die Vierzehnberge bei Aussig in Böhmen. Drusen des sogenannten Haar- und Nadelzeoliths an mehreren Punkten des böhmischen Mittelgebirges, im Vicentinischen, in den ältern Laven des Vesuvs, in Schottland, Irland, auf den Hebriden, auf Grönland. Zusammengesetzte Varietäten in Tyrol, in Böhmen und hauptsächlich zu Hohentwiel im Högau.

Skolopsit, von Kobell. Dem Nosean sehr ähnlich, findet sich nur derb in körnigen Aggregaten, hat Spuren von Spaltbarkeit, einen splittrigen Bruch, rauchgraue und röthlichweisse Farbe; H. = 5, G. = 2,53. Nach Kobell ist er als eine Verbindung von 2 Atomen Sodalithsubstanz mit 13 Atomen eines Sulphatsilicates zu betrachten, deren Zusammensetzung folgende ist: $3(\ddot{A}l \dddot{S}i + 3\dot{R}\dddot{S}i) + NaS$ ist; wobei $\dot{R}$ vorwaltend Kalkerde und Natron bildet. Kieselerde = $\dddot{S}i$ ist die Formel: $3(\ddot{A}l\dddot{S}i + \dot{R}^3\dddot{S}i^2) + \dot{N}a\dddot{S}$. Das Mineral besteht fast aus 7,8 Sodalith und etwa über 7 Proc. Natronsulphat. Vor dem Löthrohre schmilzt er unter Aufschäumen und Sprudeln zu einem blasigen grünlichweissem Glase, mit Soda auf Kohle giebt er eine braunrothe gefleckte Masse, welche mit Wasser befeuchtet Silber schwärzt. Von Salzsäure wird er sehr leicht zersetzt; die Solution reagirt auf Schwefelsäure, die salpetersaure Lösung auf Chlor. Fundort: Kaiserstuhl im Breisgau.

Skorodit, peritomes Flusshaloïd, M. — Krystallsystem ein- und einaxig. Die Krystalle sind Rhombenoctaëder (a : b : c) = 115° 6′ und 102° 1′ Endkantenwinkel und 111° 34′ Seitenkantenwinkel herrschend, mit dem verticalen rhombischen Prisma (a : 2b : ∞ c) = 119° 2′, mit der Quer- und mit der geraden Endfläche, endlich mit dem horizontalen Längsprisma (∞ a . b : 2 c) = 47° 50′; sämmtlich untergeordnet. — Die verticalen Flächen sind oft vertical gestreift. — Theilbarkeit nach dem rhombischen verticalen Prisma unvollkommen, nach der Quer- und der geraden Endfläche spurenweis. Die Krystalle sind klein und aufgewachsen. Oberfläche des Octaëders uneben und unregelmässig gestreift, der übrigen Flächen eben und glatt. Bruch uneben. H. = 3,5 bis 4,0. G. = 3,1 bis 3,2. Glasglanz, auf der Oberfläche in den Demant-, im Innern in den Fettglanz geneigt. Farbe lauchgrün, einerseits fast ins Weisse, andererseits ins Oelgrüne und Leberbraune verlaufend. Strich weiss, halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Bestandtheile: 50,80 Arseniksäure, 33,33 Eisenoxyd, 15,87 Wasser. Formel: $\dddot{F}e\ddot{\ddot{A}}s + 4\dot{H}$). Vor dem Löthrohre im Kolben Wasser gebend und gelb werdend. Auf Kohle schmelzbar = 2,0 mit Entwickelung von Arsenikgeruch. Mit Soda eine magnetische Masse gebend. In Salzsäure leicht auflöslich. Das Pulver färbt sich mit Kalilauge schnell röthlichbraun, und es wird Arseniksäure ausgezogen unter Abscheidung von Eisenoxyd; Goldsolution giebt keinen Niederschlag. — Findet sich krystallisirt, traubig, nierenförmig, rindenförmig und derb, auf Lagern in dem sogenannten Urgebirge bei Schwarenburg und bei Rauschau in Sachsen mit Arsenikkies; in der Löliag bei Hüttenberg in Kärnthen auf Spatheisensteinlagern mit Arsenikkies und Wismuth; auch zu St. Austle in Cornwall und sehr ausgezeichnet zu Villa ricca in Brasilien, Beresowskes Hütte unweit Katharinenburg.

Skutterudit, syn. mit Tesseralkies.

Smalte, s. Kobalt.

Smaltin, syn. mit Speiskobalt.

Smaragd, dirhomboëdrischer Smaragd, M. — Krystallsystem homoëdrisch drei- und einaxig. Gewöhnlich vorkommende Combinationen bestehen aus dem ersten Prisma (a : a : ∞a : ∞c) aus dem zweiten (a : $\frac{1}{2}$a : a : ∞c), als gerader Abstumpfung der Seitenkanten des ersten und aus der geraden Endfläche; aus dem ersten Prisma der geraden Endfläche und dem, als Abstumpfung der Kanten zwischen beiden hinzutretenden Hauptoctaëder (a : a : ∞a : c) mit dem Endkantenwinkel = 151° 9′ und dem Seitenkantenwinkel = 59° 47′, Dazu kommt auch noch (a : a : ∞a : 2c) = 135° 34′ und 98° 2′ (spitzeres Dodekaëder erster Ordnung); ferner dessen erstes stumpferes Dodekaëder (a : $\frac{1}{2}$a : a : c) und das Didokaëder (a : $\frac{1}{2}$a : $\frac{1}{3}$c). — Gewöhnlich sind die Krystalle lang gestreckt und die Oberfläche beider Prismen ist vertical gestreift. — Theilbarkeit nach der geraden Endfläche und nach dem ersten Prisma; ersteres leicht zu erhalten, letzteres gewöhnlich sehr unterbroehen. Bruch muschlig bis uneben. Spröde. H. = 7,5 bis 8,0. G. = 2,67 — 2,80. Farblos, grün, blau, gelb, weiss. Strich weiss. Glasglanz. Durchsichtig bis durchscheinend. Wird durch Reibung positiv-, durch Erwärmung polarisch-electrisch, zumal die gelben Berylle. Bestandtheile: 67,27 Kiesel, 18,71 Thon, 14,02 Beryllerde nebst Eisen und Chromoxyd als Pigment. Formel: $\ddot{\bar{A}}l\ \dddot{Si}^3 + \ddot{\bar{B}}e\ \dddot{Si}^3$ oder $\ddot{\bar{A}}l\ \dddot{Si}^2 + \ddot{\bar{B}}e\ \dddot{Si}^2$. Vor dem Löthrohre schmelzbar zu einem emailähnlichen Glase; Schmelzbarkeit = 5,5. Wird von Säuren nicht angegriffen. — Man unterscheidet: 1) Smaragd. Die Krystalle sind glatt oder durch eingemengte Gemengtheile rauh; einzeln ein und aufgewachsen, seltener drusig verbunden. Geschiebe, Smaragdgrün, von verschiedener Höhe der Farbe, bis grasgrün und grünlichweiss; durchsichtig bis durchscheinend. Findet sich eingewachsen im Gneis, Glimmerschiefer etc. mit Turmalin, dessen feine Krystalle ihn oft durchsetzen, in Salzburg (Heubachthal im Pinzgau, nahe der Alp-Sattel), im Gebirge Saharre bei Kosseier am rothen Meere, in Thon- und Hornblendeschiefer im Tunkathale bei Neu-Karthago, zwischen den Gebirgen von Granada und Popayan in Peru. 2) Beryll (Aquamarin). Die Krystalle sind selten glatt, häufig nach der Axe gestreift oder mit zerfressenen, drusigen, rauhen Seitenflächen, mit Eindrücken überdeckt von Talk, oft innen rein und durchsichtig, während er aussen mit einer unreinen, undurchsichtigen Rinde von Beryllmasse überzogen ist; die Endflächen sind fast stets spiegelglatt. Zuweilen sind die Krystalle schilfartig oder gegliedert, indem mehrmals zerbrochene Krystalle wieder verkittet sind; selten erscheinen sie nadelförmig, oft gehen hohle Röhrchen durch die Krystalle, welche letzteren selbst einzeln ein- oder zu mehreren durcheinander gewachsen oder mannigfach gruppirt sind. Stumpfeckige Stücke, Körner, Geschiebe. Farbe zwischen span- und apfel- und zwischen berg- und seladongrün ins Blaue, zuweilen vollkommen saphirblau; honig-, stroh-, wachsgelb bis ins Rosenrothe; die Farben sind häufig sehr licht, beinahe wasserhell. Zuweilen sind die Ecken blauer und gelber Berylle graulichweiss gefärbt; zuweilen mit perlmutterartigem Scheine. Kommt vor auf Gängen, auch nesterweis im Granit (besonders im Schriftgranit), im Gneis etc. mit Topas, Bergkrystall, Glimmer, Turmalin, Eisenocher, Wasserblei, Wolfram, Arsenikkies,

Flussspath u. s. w., oder durch Zerstörung der umgebenden Gebirgsmasse lose; in Sibirien, zumal in Scheitanka und Glabaschka bei Mursinsk, ferner bei Miask, Beresow, Odontschelon, in der Nähe des Vorpostens Tschindant an der chinesischen Grenze, bei Nertschinsk u. a.; ferner mit Cererzen zu Finbo und Broddbo bei Fahlun in Schweden; in New-York, Connecticut und Maine; eingewachsen im Quarz und Feldspath des Granits und Gneises zu Schellershau bei Altenberg, zu Johann Georgenstadt u. a.; im Erzgebirge, zu Langenbielau in Schlesien, am Rabenstein bei Zwiesel in Bayern, am Kreuzkogl im Gasteinthale in Salzburg, an der Saualpe in Kärnthen, bei Nantes und zu Chanteloupe und am Barrat bei Limoges in Frankreich, in Spanien (Castilien, Gironda in Galicien und zu Guadalaxara), zu Longh-Bray und Cronebane bei Wiklow, bei Dublin u. a. in Irland, in New-Yersey, zu Chatam bei Heddam und zu Lichtfield in Connecticut, bei Baltimore in Maryland, zu Germanstown in Pennsylvanien, Hampshire in Chesterfield in Massachusetts, Rio Janeiro in Brasilien; im Syenit zu Laurwig und Fredriksvarn in Norwegen; mit Quarz, Anatas und Rutil bei Vaujany unfern Allemont in Dauphiné; im Schuttlande an sehr vielen Stellen in der schottischen Grafschaft Aberdeen. — Der Smaragd ist als Edelstein sehr hochgeschätzt, und ihm gebührt unter den grünen Edelsteinen wegen der Reinheit der Farbe sowohl, als wegen seiner ausgezeichneten Politurfähigkeit der erste Platz. Der sogenannte brasilianische Smaragd ist Turmalin. — In der Medicin wurde er früher als herzstärkendes und das Gemüth beruhigendes Mittel verwendet. — Der Beryll hat nur, wenn er reine und schöne Farben besitzt, als Schmuckstein (unter dem Namen Aquamarin) Werth. Häufig wird er als Futter der Zapfenlöcher guter Uhren benutzt.

Smaragd, orientalischer, s. Korund.

Smaragdit, syn. mit Eklogit.

Smilacineen, eine Familie fossiler Monokotyledonen, findet ihre Repräsentanten in Blättern von herz- und spiessförmiger Gestalt, mit schwach angedeuteten Mittelnerven und dem Rande parallel laufenden Seitennerven und netzförmigen Venen, denen von *Smilax aspera* ähnlich (*Smilacites hastata, Brogn.*) in dem tertiären jüngern Süsswassergebilde von Armissen bei Narbonne. Krautartige Stengel mit wirtelständigen linienförmigen Blättern, mit wenig merklichen parallelen Nerven aus dem bunten Sandsteine von Sulz (*Convallarites, Brogn.*) ähneln denen der *Convallaria verticillata.*

Smirgel, syn. mit Schmirgel.

Soda, hemiprismatisches Natronsalz, M.; natürlich Mineralalkali, W.; kohlensaures Natron, L.; Natron, Bd. Krystallsystem zwei- und eingliederig. Die gewöhnlichen Krystalle sind verticale rhombische Prismen (a : b : ∞ c) = 79° 41′, mit der Längsfläche (∞ a : b : ∞ c) und in der Endigung mit einem schiefen rhombischen Prisma von 76° 28′, welches 58° 52′ gegen die Hauptaxe geneigt ist. Oberfläche glatt und eben. Theilbarkeit deutlich nach der Querfläche. Bruch muschlig. Milde. H. = 1,0 bis 1,5. G. = 1,4 bis 1,5. Wasserhell, weiss ins Gelbe, Graue und Braune, selten blass, violblau. Glasglänzend bis matt. Halbdurchsichtig bis undurchsichtig. Geschmack scharf laugenhaft. Bestandtheile: 15,42 Kohlensäure, 21,81 Natron, 62,77 Wasser = $\dot{Na}\ddot{C} + 10\dot{H}$. Oft mit schwefelsaurem Natron und Chlornatrium verunreinigt. Vor dem Löthrohre schmelzbar = 1,0. In Wasser leicht auflöslich;

in Säuren etwas brausend. Färbt Veilchensaftgrün. — Findet sich in nadelförmigen Krystallen (die beschriebenen sind künstliche) in einigen nachahmenden Gestalten von stänglicher Zusammensetzung, derb von körniger Zusammensetzung, gewöhnlich verwittert und im staubartigen Zustande mit Erden gemengt fast immer in der Nähe von kohlensaurem Kalk und Steinsalz, und ist wahrscheinlich durch eine Wechselersetzung beider Substanzen gebildet; kommt vor in und um die Natronseen in Aegypten, wo die ganze Umgegend mit weissen Inkrustaten überzogen ist, zu Debreczin, Felsö-Banya etc. in Ungarn (hier werden jährlich an 10000 Centner gesammelt), bei Smyrna und Ephesus in Kleinasien, im Balagumillathale in Mexiko, aus salzhaltigem Thon, Teques guetti genannt, ausblühend; ferner in vielen Gegenden Sibiriens, Thibets, Persiens, Chinas, Hindostans, der Tartarei, als Ausblühung auf Laven am Vesuv, Aetna, auf Teneriffa etc. und auf Glimmerschiefer zu Karlsbad, Eger, Bilin und Priesen in Böhmen; endlich in vielen Mineralwassern. Ueber die Darstellung dieses Salzes wurde im Art. Natrium geredet. — Mohr führt neben seiner Gattung hemiprismatisches Natronsalz, auch die besondere Gattung prismatisches Natronsalz auf. Krystallsystem ein- und einachsig. Die Krystalle sind verticale rhombische Prismen (a : 2b : ∞ c) = 107° 50′ mit der Querfläche und in der Endigung mit dem Querprisma (a : ∞ b : c) = 83° 50′ herrschend und mit dem Hauptoctaëder untergeordnet. Theilbarkeit spurenweis nach der Querfläche. Bruch muschlig. Oberfläche meistens glatt. Milde. H. = 1,5. G. = 1,5 bis 1,6. Glasglanz. Farbe weiss, zuweilen gelblich. Strich weiss. Durchsichtig bis halbdurchsichtig. Geschmack scharf, laugenhaft. Bestandtheile: 82,57 kohlensaures Natron, 17,43 Wasser = $5\dot{N}a\ddot{C} + 4\dot{H}$. Vor dem Löthrohre gegen Säuren und Probepapier sich wie die vorige Gattung verhaltend; es verwittert indessen nicht so leicht. — In der Natur scheinen sich beide Gattungen des Natrons gleich häufig zu finden. Eine gesättigte Auflösung von kohlensaurem Natron bildet in höherer Temperatur (bei 20 bis 30° R.) und bei sehr langsamem Erkalten schöne Krystalle dieser letztern Gattung, während eine minder gesättigte Auflösung bei niedrigerer Temperatur Krystalle der zwei- und eingliedrigen Soda anschiessen lässt. In der käuflichen Soda erscheinen beide Gattungen zuweilen mit einander gemengt, und wenn dieses der Fall ist, so findet man in den Drusenräumen die Krystalle der gegenwärtigen Gattung vollkommen frisch, während die der vorigen beinahe gänzlich verwittert sind. — Wegen der künstlichen Soda und deren Darstellung siehe den Artikel Natrium.

Sodalith, dodekaëdrischer Amphigenspath, M., zum Theil. Reguläres Krystallsystem. Die Krystalle sind Dodekaëder, an denen zuweilen die Octaëderflächen als Abstumpfung der dreiflächigen Ecken und die Leucitoëderflächen als Abstumpfung der Kanten vorkommen. Vollkommene Theilbarkeit nach den Dodekaëderflächen. Die Krystalle sind glatt oder haben unebene, zuweilen auch gekrümmte Flächen und gerundete Kanten. Sie sind zwillingsartig verbunden, öfters auf- und ineinander gewachsen. Bruch muschlig ins Unebene. Spröde. H. = 6. G. 2,35 bis 2,49. Farbe: schneegraulich, gelblich, grünlichweiss bis ölgrün, berg- und seladongrün ins Gelblich- und Aschgraue, grünlichgrau, himmelblau. Strich: weiss. Glasglanz. Durchscheinend. Bestandtheile nach Arfoedson: 35,99′ Kiesel, 32,59 Thon, 26,55 Natron, 5,30 Chlor. Die chemische

Formel = 3 ($\ddot{Al}\,\ddot{Si}$ + $\dot{Na}\,\ddot{Si}$) + Na Cl. Kieselerde = $\ddot{Si}$, die Formel: (3 $\ddot{Al}\,\ddot{Si}$ + $\dot{Na}$ 3 $\ddot{Si}$) + Na Cl. Vor dem Löthrohre ruhig schmelzbar zu klarem farblosen Glase. Schmelzbarkeit = 2,5 bis 3,0. In Säuren leicht und vollkommen zur Gallerte auflöslich. Findet sich krystallisirt in abgerundeten Körnern und derb von körniger Zusammensetzung in Drusenräumen von Dolomitblöcken an der Fossa grande am Vesuv; in vulcanischen Feldspathgesteinen am Laachersee, im Glimmerschiefer mit Augit, Eudiatyt etc. am Kangerdlursukfjord in Grönland.

Soggen, s. Salz (Siederei).

Sohle, 1) die unterste Begrenzungsfläche eines Baues; 2) der Gebirgstheil, auf welchem ein Flötz zunächst aufliegt, entsprechend dem Liegenden bei Gängen, entgegengesetzt dem Dache (Dachgestein); 3) eine Horizontalebene; 4) eine gewisse Teufe in einem Schachte und die in deren Niveau liegenden Strecke; 5) ein Holz, welches unter eine Zimmerung auf das Gestein gelegt wird, um jene zu unterstützen.

Sohlenritz, eine schmale Wasserseige auf einer breiten Strecke.

Solanocrinites, s. Crinoideen.

Solarium, s. Trochiliten.

Solenites, s. Marsiliaceen.

Sommervillit, s. Melilith.

Sommit, s. Nephalin.

Sonnenstein, s. Feldspath.

Sonthofener Schichten, s. Tertiärperiode.

Soole, s. Salz.

Sordawalith, untheilbarer Parachrosallophan, M. — Derbe Massen, nierenförmig. Bruch muschlig. H. = 5. Spröde. G. = 2,58; pech-, graulich- oder grünlichschwarz. Strich: leberbraun; zuweilen metallischer Glanz, undurchsichtig; durch Verwitterung aussen roth werdend. Bestandtheile nach Nordenskiöld: Kiesel 49,40, Talk 10,67, Thon 13,80, Eisenoxydul 18,67, Phosphorsäure 2,68, Wasser 4,38. Die chemische Formel ist dafür $Al^2\,O^3$, 2 Sio^5 + 4 Ro, Sio^2 + 2 Ho. $\ddot{Al}\,\ddot{Si}^2$ + 4 $\dot{R}\,\ddot{Si}$ + 2 $\dot{H}$. Vor dem Löthrohre schmilzt es ohne anzuschwellen, zu einer schwarzen Kugel, die im Reductionsfeuer einen grauen, metallartigen Glanz bekommt, mit Borax zu einem grünen Glase. Im Kolben Wasser gebend. In erhitzter Salzsäure lösbar. Findet sich zu Nordawalla und zu Riddarhyttan, sowie zu Bodenmais in Baiern.

Spadait, von Kobell. Derb, Bruch unvollkommen muschlig und splitterig, H. = 2,5; mild, röthlich gefärbt, schwach fettglänzend, durchscheinend. Besteht nach v. Kobell aus: $\dot{Mg}^6\,\ddot{Si}b$ + 4 $\dot{H}$ oder aus 3 $\dot{Mg}\,\ddot{Si}^2$ + 2 $\dot{Mg}\,\dot{H}^2$ mit 11 Wasser, 57 Kieselsäure und 32 Magnesia, von welcher sehr wenig durch $\frac{2}{3}$ Proc. Eisenoxydul. Für Kieselerde = $\ddot{Si}$ wird die Formel: $\dot{Mg}5\,\ddot{Si}^4$ + 4 $\dot{H}$ oder 4 $\dot{Mg}\,\ddot{Si}$ + $\dot{Mg}\,\dot{H}^4$; im Kolben giebt er Wasser und wird grau. Vor dem Löthrohre schmilzt er zu einem emailartigem Glase; von concentrirter Salzsäure wird er unter Abscheidung von Kieselsäure sehr leicht zersetzt. = Fundort: Capo di Bove bei Rom.

Spangliges, gleichbedeutend mit halbirtem Roheisen, siehe Eisen (Roheisen).

Spargelstein, s. Apatit.

Spat, das Streichen zwischen Stunde 6 bis 9; Spatgang, ein in dieser Richtung streichender Gang.

Spatangenkalk, s. Kreidegruppe.

Spatangites, s. Echiniten.

Spatheisenstein, brachytyper Parachrosbaryt, M.; kohlensaures Eisen, L.; Eisenspath. — Krystallsystem hemiëdrisch drei- und einachsig. Die gewöhnlichen Krystalle sind: 1) das Hauptrhomboëder $\frac{1}{2}$ (a : a : ∞ a : c) mit dem Endkantenwinkel von 107°; 2) das erste spitzere Rhomboëder $\frac{1}{2}$ (a' : a' : ∞ a : 2 c) = 80° 5'; 3) das zweite spitzere Rhomboëder $\frac{1}{2}$ (a : a : ∞ a : c) = 67° 52'; 4) das Hauptrhomboëder und die geraden Endflächen; 5) das Hauptrhomboëder und das erstere stumpfere Rhomboëder, als gerade Abstampfung der Endkanten von jenem; 6) das Hauptrhomboëder und das erste sechsseitige Prisma, jedoch die Prismenflächen sehr klein; 7) das Hauptrhomboëder und das zweite Prisma. — Das Hauptrhomboëder erscheint von allen diesen Gestalten am meisten und ist oft linsenartig oder sattelförmig gekrümmt; die gerade Endfläche ist sphärisch gekrümmt, und die Prismen sind meist rauh. Theilbarkeit: nach dem Hauptrhomboëder sehr vollkommen. Bruch unvollkommen muschelig. Spröde. H. = 3,5 bis 4,5. G. 3,6 bis 3,9. Farbe wenig ausgezeichnet, weiss, gelb, grau, braun; die dunklen Farben sind meist erst durch Zersetzung entstanden. Strich weiss bis gelblichbraun. Glasglanz, oft perlmutterähnlich. Halbdurchsichtig, durchscheinend bis undurchscihtig.

Bestandtheile: 38,63 Kohlensäure, 61,37 Eisenoxydul. Formel: $\dot{F}e\ \ddot{C}$. Gewöhnlich sind noch Talkerde, Kalkerde- und Manganoxydcarbonate, auch Kieselerde und Thonerde beigemengt. Vor dem Löthrohre verknistert er stark und wird schnell schwarz und dem Magnete folgsam; schmelzbar = 4,5. Borax färbt er gelb oder olivengrün. In Säuren unter Einwirkung der Wärme als Pulver unter Brausen löslich. Die Auflösung giebt mit blausaurem Eisenkali ein starkes dunkelblaues Präcipitat.

Der Spatheisenstein erleidet durch Einwirkung der Atmosphäre, und zwar zuerst auf seiner Oberfläche, welche sich färbt, dann auch im Innern der Masse, eine Zerstörung, bei welcher Strich, Härte, specifisches Gewicht und die Bestandtheile mehr oder weniger geändert werden. Er wird braun und schwarz; der Strich wird bräunlichroth und braun; die Theilungsverhältnisse bleiben jedoch unverändert, bis zu gänzlicher Zerstörung der Masse, nach welcher durch Eintreten eines neuen Bildungsprocesses Varietäten anderer Gattungen, besonders des Brauneisensteins (sogenanntes Braunerz), daraus hervorgehen. Man theilt diese Gattungen in folgende Arten:

1) Spatheisenstein (Stahlstein, Eisenkalk, Pfling oder Flintz). Ist theils krystallisirt; die Krystalle sind entweder rhomboëdrisch oder linsenförmig; selten einzeln auf- und ein-, meist zu Drusen gruppirt und mannichfach verbunden treppenartig zu Rosen u. s. w.; theils bildet er krystallinische, blätterige oder strahlige und faserige Massen. Findet sich auch derb, von grob- und gross- bis klein und feinkörniger, auch wohl schuppigkörniger Zusammensetzung, bis dicht, zerfressen, eingesprengt. Gelblich-, graulich-, röthlich-grünlichweiss, erbsen-, stroh-, isabellgelb-, gelblich- asch-, und grünlichgrau bis fleisch- und blassrosenroth; an der Luft braun, roth und scwarz werdend, auch bunt anlaufend. Kommt vor auf Erzgängen und Lagern, auch einige Gänge und

Lager im ältern Gebirge bildend, auch auf liegenden Stöcken in Flötzkalk mit anderen Eisenerzen, Kupferkies, Fahlerz, Blende, Bleiglanz, gediegen Quecksilber u. a., ferner mit Quarz-, Fluss-, Schwer- und Kalkspath etc. Findet sich ausgezeichnet auf dem Pfaffenberger Zuge bei Neudorf im Iberge und auf vielen Klausthäler und Zellerfelder Gruben (zumal auf dem Rosenhöfer Zuge und Galgenberge) und an vielen andern Orten im Harze zu Neuenbürg, Wittlisweiler etc. in Württemberg, im Erzgebirge, zu Schmalkalden im Thüringerwalde, Bieber im Hanauischen, im Stahlberge bei Müsen und zu Oberrossbach im Dillenburgischen, auf der Grube Landeskrone im Siegenschen, zu Landsberg, bei Moschel in der Pfalz, zu Veldersthal, Schwaz und Gebra in Tyrol, zu Dienten in Salzburg, im Erzgebirge, in Steiermark, Kärnthen und in den benachbarten Ländern, wo die Massen dieses Erzes in dem Schiefergebirge mit einander in Verbindung stehen und eigene Züge ausmachen, zu denen der berühmte Erzberg zu Eisenerz gehört; ferner am Gotthard, in Graubünden, zu Allemont in Dauphiné, in Cornwall, in den Pyrenäen u. s. w. Endlich kommt er auch an mehreren Punkten im Westphälischen Steinkohlengebirge vor.

2) Sphärosiderit (strahliger Braunkalk, strahliger Spatheisenstein). Dieser zerfällt wieder in *a)* strahligen Sphärosiderit. Kuglig nierenförmig, kleintraubig, meist mit drusiger Oberfläche, als Ueberzug, eingesprengt; von sternförmig auseinanderlaufend schmalstrahliger und faseriger Zusammensetzung. Wein- und wachsgelb ins Graue und Braune; aussen stets dunkler. Findet sich auf drusenartigen Räumen und Ablösungklüften von grünsteinartigem Basalt, mit Kalkspath und Aragonit, sehr häufig und ausgezeichnet schön zu Steinheim bei Hanau, ferner zu Dronsfeld bei Göttingen, Rheinbreitenbach am Rhein, Habelschwerth in Schlesien, bei Zittau in der Lausitz, zu Johann Georgenstadt im Erzgebirge, Bodenmais in Baiern. — *b)* Dichten und thonigen Sphärosiderit (zu welchem vieler gemeine Thoneisenstein gerechnet werdn muss). Knollig, geodische und sphäroïdische Massen, kuglig und nierenförmig, oft mehrere Fuss im Durchmesser haltend, meist mit schaliger Absonderung; innen häufig zerborsten und zerklüftet, derb. Zuweilen sind die sphäroïdischen Massen im Innern säulenförmig abgesondert, und die Zwischenräume mit Kalkspath, Schwerspath und Spatheisenstein angefüllt. Gelblichgrau ins Braune. Ist sehr weit verbreitet. Findet sich im Quadersandstein auf Gelbeisensteinflötzen, oder eigene Flötze im Sandstein der Oolithformation bildend, z. B. an der Fuhregge bei Carlshütte im Braunschweigischen; ferner im Schieferthone und Letten der Steinkohlengebirge u. a.; im Sinnthal, Deister, im Steinkohlengebirge Schlesiens, Englands, Frankreichs, der Niederlande etc.; in den Thonlagern der Braunkohlenformation u. a., zu Lebach bei Trier, im Thon des Schuttlandes in Oberschlesien und zu Lindberg unweit Düren in Westphalen.

Der Sphärosiderit der Steinkohlenformation zerfällt in thonigen und Kohleneisensteine (Blackband) und beide kommen hauptsächlich in Wales, Südschottland, letztere auch in Westphalen vor.

Specialverleihung, s. Bergregal.

Speckstein, Seifenstein, spanische oder Brianconer Kreide. Afterkrystalle nach Quarzkalkspath, Feldspath, Vesuvian und Neurolithformen; nierenförmig, traubig, derb, eingesprengt. Weiss ins Gelbe, Grüne, Graue und Rothe, oft baumförmig gezeichnet. Matt oder wenig fettglänzend. An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig.

Bruch splitterig ins Unebene. Sehr fett anzufühlen. Nicht an der feuchten Lippe hängend. Weich vollkommen milde. G. = 2,7. Schreibt. Bestandtheile 65,64 Kiesel, 30,80 Talk, 3,60 Eisenoxydul. Formel: $\dot{M}g^3 \ddot{S}i^4$. Auf Gängen und Lagern: im Fichtelgebirge, im Erzgebirge, in Piemont, Cornwall (Seifenstein), bei Abo in Finnland etc. Man benutzt das Mineral zur Anfertigung verschiedener Gegenstände, als Pfeifenköpfe, Schreibzeuge etc. zu Cameen, ferner zum Poliren von Gypswaaren, Serpentin und Glas, zu Schminken und zu Pastellfarben, zum Malen auf Glas, zur Verminderung der Friction, zum Verzeichnen auf Glas, Tuch, Seidenzeug, zum Ausmachen von Flecken etc. Im Kolben giebt er etwas Wasser. Vor dem Löthrohre brennt er sich so hart, dass er Glas erhitzt; mit Kobaltsolution geglüht wird er blassroth, von Salzsäure nicht angegriffen, von kochender Schwefelsäure aber zersetzt.

Speerkies, Spörkies, s. Binarkies.

Speise, s. Kobalt und Nickel.

Speiskobalt, octaëdrischer Kobaltkies, M.; weisser Speiskobalt, W.; Smaltin. — Krystallsystem homoëdrisch regulär. Die Krystalle sind: Hexaëder (vorherrschend); Octaëder; Hexaëder mit den Octaëderflächen; Octaëder mit den Hexaëderflächen; Hexaëder mit den Dodekaëderflächen, Hexaëder mit den Octaëder und Dodekaëderflächen; Zwillinge, die Individuen in einer Hexakisoctaëderfläche vereinigt und daher mit einem rhomboëdrischen Ansehn.

Theilbarkeit nur unvollkommen nach dem Hexaëder. Die Krystalle sind meist glatt, selten rauh oder drusig, auf manchen Flächen convex. Bruch uneben. Spröde. H. = 5,5. G. = 6,4 bis 6,6. Farbe zinnweiss ins Silberweisse (weisser Speiskobalt) und Stahlgraue (grauer Speiskobalt), aussen zuweilen grau, schwärzlich oder messinggelb angelaufen. Strich graulichschwarz, metallglänzend, mehr oder weniger stark. Bestandtheile: 71,81 Arsenik, 28,19 Kobalt = Co As², zuweilen auch Co As³. Der graue Speiskobalt oder Eisenkobaltkies (der von manchen Mineralogen als besondere Gattung betrachtet wird), enthält nach v. Kobell: 71,08 Arsenik, 9,44 Kobalt. 18,48 Eisen, 1,00 Wismuth, nebst Spuren von Schwefel und Kupfer; nach Hofmann: 70,73 Arsenik, 13,95 Kobalt, 11,71 Eisen, 1,79 Nickel, 1,39 Kupfer, 0,01 Wismuth, 0,66 Schwefel. Vor dem Löthrohre kann man ihn, indem er einen starken Arsenikgeruch ausstösst, grösstentheils fortblasen, zuletzt schmilzt er zu einer magnetschen Perle. Mit Borax und Phosphorsalz giebt er saphirblaue Gläser. In concentrirter Salpetersäure unter Entwicklung gelbrother Dämpfe, unter Brausen und Erhitzen mit Ausscheidung von arseniger Säure löslich zu einer Flüssigkeit, die durch Kalilauge schmutziggrün, durch kieselsaures Kali himmelblau gefällt wird. Findet sich krystallisirt, die Krystalle einzeln auf- auch zu mehreren zusammengewachsen; in gestrickten und einigen andern nachahmenden Gestalten; in den gestrickten die Individuen zum Theil unterscheidbar, auch derb von feinkörniger Zusammensetzung auf Gängen, seltener auf Lagern, im älteren Gebirge, auch im Kupferschiefer, mit Quarz, Hornstein, Kalk-, Fluss- und Schwerspath, Kobaltblüthe, Erdkobalt, Kupfernickel (dieser kommt fast nie ganz rein von Speiskobalt vor), Schwefel- und Kupferkies, Wismuth und Silbererz etc. zu Bieber und Riechelsdorf in Kurhessen. im Siegenschen etc. zu Ems in Nassau, Saalfeld und Glücksbrunn in Thüringen, zu Wittichen und Wolfach in Baden, zu Reinerzau in Württemberg, zu St. Andreasberg am Harz, zu Joachimsthal in Böh-

men, zu Schneeberg, Annaberg, Raschau, Freiberg, Johann-Georgenstadt und Schneeberg im Erzgebirge, zu Schladming in Steiermark, zu Orawicza, Dobschau, Bocza etc., in Ungarn, in Wallis, Piemont, in den Pyrenäen zu Allemont in Dauphiné, zu Redruth, Dolcath etc., in Cornwall, zu Chatam in Connecticut. — Der graue Speiskobalt findet sich sehr ausgezeichnet zu Schneeberg (hier oft mit Quarz aufs Innigste gemengt, als sogenannter Hornkobalt) und zu St. Andreasberg. Gelber Speiskobalt ist ein inniges Gemenge von Speiskobalt und Schwefelkies. — Ueber die technische Benutung des Speiskobalts siehe den Artikel Kobalt.

Spermolithen, s. Pflanzenversteinerungen.

Spermophilus, s. Nager.

Sperrmaass, s. Grubenausbau (Zimmerung).

Sphalerit, syn. mit Blende.

Sphärengesteine, s. Erzlagerstätten.

Sphärites, s. Pilze.

Sphärococcites, s. Fucoiden.

Sphaerodus, s. Ganoïden.

Sphaerolith Werner's wird bei näherer Untersuchung sich ohne Zweifel als eine besondere Abänderung des Pechsteins erweisen, wiewohl er eine etwas grössere Härte und zum Theil eine unvollkommen strahlige Zusammensetzung im Innern der Kugeln, in denen er besteht, erscheint. Er findet sich eingewachsen in Pechstein und Perlstein bei Schemnitz, Tockay, Tharand und auf Island. Chemische Zusammensetzung ähnlich dem Gestein, in welchem er eingewachsen ist.

Sphaeroma, s. Entomolithen.

Sphaerosiderit, s. Spatheisenstein.

Sphaerosiderit-Sandstein, s. Sandstein.

Sphaerulithen, s. Rudisten.

Sphen, syn. mit Titanit.

Sphenophyllites, s. Najaden.

Sphenopteris, s. Farren.

Sphragit, syn. mit Bol.

Spiegel, s. Erzlagerstätten.

Spiegeleisen, s. Eisen (Roheisen).

Spiessglanz, syn. mit Antimon.

Spiessglanzbleierz, —ocker, —silber, syn. mit Antimonbleierz, —ocker, —silber.

Spiessglanzweiss, syn. mit Wasserantimonerz.

Spilit, syn. mit Aphanit.

Spinell, dodekaëdrischer Korund, M.; Zeilanit, W. — Krystallsystem: homoëdrisch-regulär; die Krystalle sind: Octaëder, Dodekaëder, Octaëder mit den Dodekaëderflächen als Abstumpfung der Kanten (Spinell); dieselbe Form mit hinzutretenden Leucitoïdflächen, leztere als vierflächige Zuspitzung der Ecken (Ceylanit). Bei allen diesen Formen herrscht das Octaëder vor, und es erscheint in allen möglichen Verzerrungen, wie sie durch Verlängerung oder Verkürzung entstehen, besonders tafelartig. Sehr häufig in Zwillingen nach dem bei dem regulären System so häufigen Gesetz, nach welchem beide Individuen eine Octaëderfläche gemein und die übrigen umgekehrt liegen haben. — Theilbarkeit, jedoch unvollkommen, zeigt sich nach dem Octaëderflächen. Bruch muschlig. Spröde. H. = 8,0. G. = 3,5 bis 3,8. Farbe carmin-, cochenill-, carmoisin-, kirsch-, blut- und hya-

cinthroth, viele indig- und smalteblau auf der einen Seite bis blaulich und grünlichschwarz, und auf der anderen Seite bis milchweiss, ferner pomeranzengelb, gelblich- und röthlichbraun, farblos. Glasglanz, durchsichtig bis durchscheinend. — Man unterscheidet folgende Arten der Gattung: 1) Spinell (Rubin zum Theil). Erscheint in platten, losen und sehr wohl ausgebildeten, oft auch abgerundeten Krystallen. Umfasst die Nüancen von Roth. Bestandtheile nach Abich: 69,01 Thon, 2,02 Kiesel, 1,10 Chromoxydul, 26,21 Talk, 0,71 Eisenoxydul, Formel: $\dot{M}g\dddot{A}l$. Vor dem Löthrohre für sich unvermeidlich; als seines Pulver mit Kobaltauflösung blau, zuweilen erst nach vorhergegangenem mehrmaligem Befeuchten mit concentrirter Schwefelsäure und Ausglühen im Platinlöffel. Findet sich im aufgeschwemmten Lande und im Sande der Flüsse mit anderen Edelsteinen, wie Saphir, Zirkoneter, auch mit Turmalin und Magneteisensteinkörnern auf Ceylon in Pegu, Mysore etc. — 2) Saphirin, findet sich in eingewachsenen Krystallen und Körnern von blauer, ins Röthliche und Graue übergehenden Farbe im körnigen Kalk zu Acker in Südermanland in Schweden und zu Straskau in Mähren. Bestandtheile nach Stromeyer: 14,51 Kiesel, 63,10 Thon, 16,85 Talk, 3,92 Eisenoxydul, 0,38 Kalk, 0,53 Manganoxydul, 0,49 Wasser. Formel: $\dot{M}g\dddot{A}l$. — 3) Ceylanit (Pleonast). Zeigt sich in meist zu Drusen gruppirten Krystallen, die grössern derselben nicht selten mit rauher Oberfläche, auch mit einer Eisenocherrinde oder mit Blättchen von silberweissem Glimmer bedeckt. Die Farben sind die oben erwähnten Nüancen von schwarz, zuweilen mit einem Strich ins Braune und Grüne; oft ganz undurchsichtig. Bestandtheile nach Abich: 65,27 Thon, 2,50 Kiesel, 17,58 Talk, 13,97 Eisenoxydul. Formel: $(\dot{M}g\dot{F}e)\dddot{A}l$. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar. Von Säuren wenig angegriffen. Findet sich in den Auswürflingen am Somma, in einer Treppbreccie bei Montpellier, sehr ausgezeichnet am Montponiberge in Tyrol, zu Marchendorf in Mähren und zu Warwik in Nordamerika (hier in mehreren Zoll grossen Krystallen). — Der rothe Spinell, im Handel unter dem Namen Rubin oder orientalischer Amethyst bekannt, wird bei reiner Farbe, zumal bei hohem Carminroth, sehr hoch geschätzt und steht im Preise den gefärbten Demanten gleich. Er bekommt auch beim Schleifen dieselbe Form als dieser. Ueberhaupt wird dieser Stein auf die verschiedenste Weise zum Schmuck verwandt und erhält von den Juwelieren und Steinschneidern nach seiner Farbe verschiedene Namen: Rubin-Spinell ist der schöne hochrothe Rubin, Baleis der blassrothe, Almandin der ins Bläuliche stechende, Rubicell der gelblichrothe. Nicht selten kommen geglühte Amethyste, schöne Granaten etc. als Rubine im Handel vor.

Spinellan, s. Haueyn.

Spinnen, versteinerte, s. Entomolithen.

Spirifer, s. Delthyris.

Spiriferen-Sandstein und **Schiefer,** siehe Grauwackengruppe.

Spiroloculina, Spirolina, s. Foraminiferen.

Spiropora, s. Zellenkorallen.

Spirorbiten, s. Anneliden.

Spirula, s. Bellerophon.

Spitzbalg, s. Gebläse.

Spitzeisen, syn. mit Spitzhammer, siehe Gewinnungsarbeiten.

Spitzhammer, s. Gewinnungsarbeiten.

Spitzkasten, s. Aufbereitung.

Spleissen, s. Kupfer (Garmachen im grossen Garherd oder Ofen).

Spodumen, prismatischer Triphanspath, M.; Triphan, L. — Krystallsystem wahrscheinlich ein- und einaxig. Hat sich bis jetzt nur in krystallinischen, individualisirten Massen, mit einer Theilbarkeit wenig vollkommen nach einem Prisma von ungefähr 105° und vollkommen nach der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten gefunden. Bruch uneben. H. = 6,5 bis 7,0. Spröde. G. = 3,1 bis 3,2. Gelblich und grünlichweiss, bisweilen zeisig-, apfel- und berggrün und grünlichgrau. Strich weiss. Glasglanz, auf den Theilungsflächen Perlmutter- und auf dem Bruch Fettglanz. An den Kanten durchscheinend. Bestandtheile nach R. Hagen: 65,87 Kiesel, 27,49 Thon, 3,86 Lithion, 2,87 Natron. Formel: $\dot{R}\dddot{Si} + 3(\dot{L}i\dddot{Si}) + 6(\dddot{\bar{A}l}\dddot{Si}_2)$. Vor dem Löthrohr unter Aufblähen zu klarem oder weissem Glase schmelzend und dabei die Flamme vorübergehend purpurroth färbend. Schmelzbarkeit = 3,4. Wird von Säuren nicht angegriffen. Findet sich in derben, krystallinischen und körnig zusammengesetzten Massen im granitischen Gesteine mit Quarz, Turmalin, Feldspath etc. auf der Insel Uteöm, in Södermanland, zu Varltigels, bei Sterzing und zu Lisenz in Tyrol, zu Killimey in Irrland und zu Goshen in Massachusetts. — Nach R. Hagen (Poggendorf, Bd. 48, S. 366 etc.) gehört der Petalit zu der vorstehenden Gattung; seine Bestandtheile sind nach dessen Analyse: 77,95 Kiesel, 17,34 Thon, 2,73 Lithion, 1,98 Natron.

Spodumengranit (Spodumenfels). — Ein krystallinischkörniges Gemenge von Spodumen, Quarz und Glimmer. Der Feldspath des Granites ist also in diesem Gestein durch Spodumen vertreten. Bei Sterzing in Tyrol bekannt.

Spondyliten sind dem Ostraciten nahe verwandt, sie besitzen, wie diese, starke, ungleiche Schalen mit einem Muskelabdrucke; aber das Schloss hat in jeder Schale zwei Zähne. Sie sitzen wie die Austern auf anderen Körpern fest und man unterscheidet die Gattungen *Spondylus:* mit Ohren am Schlosse und hochgewölbtem Schalen, wovon Arten von der Kreide abwärts vorkommen und *Plicatula*: ohne Ohren, mit flachgewölbten fast gleichen Schalen, deren Arten in denselben Formationen sich finden. Nach Deshayes sind die Gattungen *Dianchora, Pachytes* und *Podopsis* aus der Kreide nur Spondyliten, bei welchen theils die inneren, theils die äusseren Lagen, aus denen die Schale besteht, zerstört worden. *Harpax* ist mit *Plicatula* zu vereinigen. Vulsella, welche den Uebergang von den Ostraciten zu den Hammermuscheln macht, hat eine fast gleiche schalige, längliche flache, etwas unregelmässige Muschel, mit seitwärts der Mitte befindlichen Muskelabdruck, und am Schlosse zwei vorspringende Höcker in jeder Schale mit einer kegelförmigen Grube dazwischen. In der Kreide und im Grobkalke.

Spongiten, s. Schwammkorallen.

Spongitenlager, s. Juraperiode.

Spratzen, s. Silber (Treibarbeit).

Sprengen, —arbeit, —pulver etc., s. Gewinnungsarbeiten.

Spreustein, s. Skapolith.

Spritzwerk, s. Grubenausbau.

Sprödglanzerz, syn. prismatischer Melanglanz, M.; Schwarzgültigerz, L. Krystallsystem ein- und einaxig. Die gewöhnlichen Krystalle sind Combinationen aus dem rhombischen verticalen Prisma (a : b : ∞c) = 115° 39′, der Querfläche (a : ∞b : ∞c), der Längsfläche (∞a : b : ∞c) dem Rhombenoctaëder (a : b : c) und dem Querprisma (∞a : 2b : c). Meist tafelartig. Sehr häufig Zwillinge, die (a : b : ∞c) gemeinschaftlich haben. Theilbarkeit undeutlich. Die Krystalle sind glatt, zuweilen mit convexen Flächen, auch auf den Seitenflächen zum Theil parallel dem Rande gestreift, oder mit Kupferkies überzogen. Bruch muschlig bis uneben. Milde. H. = 2,0 bis 2,5. G. = 6,2 bis 6,35. Farbe eisenschwarz ins Schwärzlich-Bleigraue, zuweilen bunt angelaufen. Strich unverändert. Stark metallischglänzend. Bestandtheile 15,69 Schwefel, 13,98 Antimon, 70,33 Silber = $6\dot{A}g\,Sb\,\dddot{S}$. Oft ist ein Theil des Schwefelantimons durch Schwefelarsenik ersetzt. Vor dem Löthrohre auf Kohle leicht schmelzbar = 1,5 rauchend, die Kohle wenig beschlagend; mit Soda ein Hepar und metallisches Silber gebend. In Salpetersäure mit Ausscheidung von etwas Schwefel und Antimonoxyd leicht auflöslich. Von Kalilauge wird Schwefelantimon ausgezogen. — Findet sich krystallisirt in Massen, die in verschiedenen bestimmten Richtungen aus lagenweise abwechselnden Theilen mehrerer Individuen bestehen, in wulstförmigen Gestalten und unvollkommen aufgewachsenen Kugeln von drusiger Oberfläche endlich derb von körniger Zusammensetzung, auf Gängen im älteren Gebirge mit Kalk-, Braun-, Fluss- und Schwerspath, Rothgültigerz, Glanzerz, Fahlerz, gediegen Silber und Arsenik, Arsenik- und Schwefelkies, Blende etc., ausgezeichnet zu Freiberg, Johann-Georgenstadt, Schneeberg, Annaberg etc. im Erzgebirge, Joachimsthal und Przibram in Böhmen, Schemnitz, Hodritzsch, Ngay-Banya und Kremnitz in Ungarn, ferner zu Wolfsbach in Baden, Andreasberg am Harze, in Mexico, Peru und in Sibirien. — Ist ein sehr reiches Silbererz.

Sprödigkeit der Mineralien, s. Härte.

Sprudelstein, s. Kalkstein.

Sprung bei Flötzen eine Verwerfung dem Fallen nach.

Spundpochen, s. Aufbereitung.

Spur, —herd, —ofen, —tiegel, s. Ofen.

Spuren, **Spurstein** } s. Kupfer.

Staarstein, s. Farren und Pflanzenversteinerungen.

Stabeisen, —walzwerk, s. Eisen.

Stachelschwein, fossiles, s. Nager.

Stadel, s. Röstung.

Stahl, s. Eisen.

Stahlpuddeln, s. Eisen (Stahl).

Stahlstein, syn. mit Spatheisenstein.

Stamm, s. Bergwerkseigenthum.

Stampfer, s. Eisen (Förmerei) und Gewinnungsarbeiten (Bohren und Schiessen).

Ständergerüst, s. Eisen (Walzwerk).

Stangenhaken, syn. mit Krums, s. Wasserhaltung.

Stangenkunst, ein gewöhnliches Kunstgezeug.

Stangenschacht, ein Schacht zur Durchführung von Stangen zur Uebertragung einer Kraft.

Stangenspath, Abänderungen des Schwerspathes.

Stannin, syn. mit Zinnkies.

Stannit, Breithaupt. Derb. Bruch klein- und flachmuschlig, mit Spuren von zwei sich scharfwinkelig schneidenden Spaltungsflächen. Spröde. H. = 6,75. G. = 3,5 bis 3,6. Gelblichweiss bis isabellgelb, schwach fettglänzend bis schimmernd, nur in dünnen Kanten durchscheinend. Nach Plattner besteht er wesentlich aus Kiesel-, Thonerde und 36,5 Zinnoxyd; vor dem Löthrohre unschmelzbar. Nach Bischof ist er ebenfalls ein Silicat von Zinnoxyd. Findet sich in Cornwall mit Quarz, Zinnerz und Eisenkies.

Stassfurtit, das beim Boracit beschriebene, im Steinsalzlager zu Stassfurt vorkommende Mineral.

Staucher, syn. mit Stampfer, s. Gewinnungsarbeiten.

Staurolith; prismatischer Granat, M.; Staurotid. Krystallsystem ein- und einaxig. Die Krystalle sind vertical rhombische Prismen (a : b : ∞c) = 129° 20′ mit der Längsfläche (∞a : b : ∞c); in der Endigung mit dem Querprisma (a : ∞b : c) = 70° 32′ und mit der geraden Endfläche. Zwillinge: 1) zwei Krystalle haben die Axe *a* gemein, die Richtungen von *b* und *c* beider sind vertauscht, wodurch rechtwinkelige Kreuzzwillinge entstehen. 2) Zwei Krystalle sind mit der Fläche (a : ∞b : c) dergestalt aneinander gewachsen, dass dsz eine Individuen in der genannten Fläche um 120° gegen das andere gedreht worden, wodurch Kreuzzwillinge entstehen, deren Axen *c* sich unter Winkeln von etwa 60° und 120° schneiden. Bisweilen erscheinen Steurolitkrystalle mit Cyanitkrystallen bei parallelen Hauptaxen so verwachsen, dass die Fläche (∞a : b : ∞c) jener mit (a : b : ∞c) dieser zusammenfällt. Theilbarkeit vollkommen nach der Längsfläche. Bruch muschlig bis uneben. H. = 7,0 bis 7,5. G. = 3,4 bis 3,8. Farbe bräunlichroth, röthlich und schwärzlichbraun ins Rothe, Gelbe und Graue. Strich isabellgelb bis gelblichgrau. Auf den Seitenflächen stark, auf den Endflächen wenig glänzend, zwischen Fett- und Glasglanz. An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. Bestandtheile nach Klaproth: 27,00 Kiesel, 52,25 Thon, 18,50 Eisenoxyd, 0,25 Manganoxyd. Formel: $6(4\ddot{\text{Al}}\ddot{\text{Si}}) + 4(\dot{\text{Fe}}\ddot{\text{Si}})$ nach den neueren Analysen von Jacobson zwischen $\ddot{\text{R}}_4\ddot{\text{Si}}_3$, $\ddot{\text{R}}\ddot{\text{Si}}$ und $\ddot{\text{R}}_5\ddot{\text{Si}}$ oder auch $\ddot{\text{R}}_2\ddot{\text{Si}}$, $\ddot{\text{R}}_3\ddot{\text{Si}}_2$ und $\ddot{\text{R}}_5\ddot{\text{Si}}_4$, wobei $\ddot{\text{R}}$ Thonerde mit 14 — 18 Procent Eisenoxyd bedeutet; Kieselerde beträgt 28 — 40 Procent. Vor dem Löthrohr unschmelzbar. Wird von Salzsäure wenig angegriffen. Findet sich nur krystallisirt. Die Krystalle um und um ausgebildet, eingewachsen und lose, zuweilen mit Talk oder Glimmer überzogen, eingewachsen in Gneis, Granit, Thon, Glimmer, Talkschiefer, mit Cyanit, Granat, Turmalin etc. zu Cheronico im Kanton Uri, bei Prato am Gotthard, am Giesgletscher im Wallis, bei Quemper (ungemein häufig), Laminé, Baud, Chorai etc. in der Bretagne, bei Cavaliere und Cavalege bei Hyeres im Var-Departement, im Zillerthale, zu Sterzing und Egerdach bei Insbruck in Tyrol, am Pic du Midi und am Pic d'Ereslitz in den Pyrenäen, zu St. Jago in Spanien; bei Wicklow in Irland, in Schottland, zu Bieber bei Hanau, im Spessart, in Sibirien, Siebenbürgen, Nordamerika etc.

Steatit, syn. mit Speckstein.

Stechen, s. Abstechen, Eisen (Hohofen); Neigung der Form, z. B. bei den Frischfeuern.

Stechherd, s. Ofen.

Steeg, ein in einem Baue, gewöhnlich auf einer Strecke, zwischen zwei Stössen eingespreiztes, übrigens freiliegendes Holz.

Steffensia, s. Farren.

Stehend, das Streichen zwischen Stunde 12 bis 3; ein in dieser Stunde streichender Gang.

Stehende Vermessung
Stehendes Feld } s. Bergwerkseigenthum.
Steiger

Steigkasten, ein kleiner Schacht bei einem Sinkwerke (s. Salz).

Steigort, eine auf dem Fallen einer Lagerstätte, schwebend oder ansteigend getriebene Strecke.

Stein, s. Blei und Kupfer.

Steinarbeit, s. Blei.

Steinbruchsbau, s. Grubenbau.

Steinheilit, s. Dichroït.

Steinkerne, s. Versteinerungen.

Steinkohle. (Schwarzkohle). — Schwarz. Strich auch. Bruch muschlig, uneben oder schiefrig; stark glänzend oder schimmernd. Fettglanz, zuweilen bunt angelaufen; ziemlich spröde, etwas weniger hart als Anthracit. Brennt mit Flamme, Rauch und Geruch. Spec. Gew. = 1,5.

Die Steinkohle besteht vorherrschend aus Kohlenstoff, aber mit mehr Bitumen als der Anthracit. Ihre erdigen Beimengungen und danach ihre Qualität sind sehr verschieden. Kalilauge wird durch das Pulver der Steinkohle (und ebenso durch das des Anthracites) entweder gar nicht, oder nur gelb oder schwach bräunlich gefärbt, durch Braunkohlenpulver dagegen stark braun. Die Entstehung der Steinkohle aus Pflanzenresten, oder ausnahmsweise aus thierischen Resten, ist unzweifelhaft, und dass sie vorher Braunkohle gewesen, sehr wahrscheinlich. Sie bildet selbständige Lager oder Flötze in der nach ihr benannten Steinkohlenformation, z. B. bei Saarbrücken, im Ruhrthale, bei Zwickau, Dresden, Waldenburg u. s. w. Eine ganz ähnliche Kohle kommt aber auch im neueren Flötzformationen und selbst in tertiären vor, so z. B. am Nordrande der Alpen.

In manchen Steinkohlengebieten unterscheidet man sehr viele Qualitätsvarietäten, bei Newcastle über 40.

Diese haben keine allgemein wissenschaftliche Bedeutung. Allgemein kann man z. B. folgende unterscheiden:

a) Pechkohle, sehr dicht und homogen, stark glänzend.

b) Grobkohle, eckig, körnig, zerklüftet.

c) Kännelkohle (Gagat), im Bruch wenig glänzend, zähfest, lässt sich drechseln und poliren.

d) Schieferkohle, aus etwas ungleichen parallelen Lagen zusammengesetzt, dadurch fast schiefrig.

e) Russkohle, russartig abfärbend, wahrscheinlich ein Gemenge von Anthracit und Steinkohle.

Accessorisch kommen in diesen Varietäten zuweilen vor: Brocken von Faserkohle (mineralische Holzkohle) mit fasriger Pflanzentextur meist aus kieselreichem Anthracit bestehend, Knollen oder Kry-

stallgruppen von Eisenkies, Linsen, oder Septarien von Sphärosiderit, Adern von Kalkspath und Gyps.

Steinkohlen-Periode. — Es ist sehr merkwürdig, dass man nun schon in mehreren Welttheilen besonders ergiebige Steinkohlenablagerungen gefunden hat, welche höchst wahrscheinlich in derselben Periode entstanden sind. Es lässt sich schwer begreifen, wie es kommt, dass gerade nur ein bestimmter Zeitraum in der Entwickelungsgeschichte des Erdkörpers so vorzugsweise und in so vielen Gegenden der massenhaften Anhäufung oder Ablagerung von Pflanzenresten günstig gewesen sein sollte, während in den meisten anderen Zeiträumen, mit Ausnahme des tertiären, nur hie und da Kohlenablagerungen von weit geringerer Mächtigkeit sich gebildet haben. Dennoch lässt sich nicht in Abrede stellen, dass nicht nur die grosse Uebereinstimmung der organischen Reste, sondern auch die allgemeinen Lagerungsverhältnisse dafür sprechen, dass die Hauptsteinkohlenformation Centraleuropas, Englands und Nordamerikas, wahrscheinlich auch sogar die Neuhollands in derselben Periode gebildet sind, während man bis jetzt noch kein marines Aequivalent von entsprechender Ausdehnung und Mächtigkeit aufgefunden hat. Nur die ältesten Schichten, welche man aus dieser Periode kennt, die der Kohlenkalksteinformation sind zugleich reich an Meeresorganismen, aber auch sie enthalten noch häufig Kohlenlager zwischen sich.

Diese Kohlenperiode ist vorzugsweise durch Landpflanzen charakterisirt, welche aber wegen von den jetzt lebenden ausserordentlich abweichen. Es sind darunter viele baumförmige, eine Waldvegetation bezeichnende. Diese gehören aber vorherrschend der Abtheilung der Kryptogamen, den Farren, Lycopodien und Equiseteceen an, welche jetzt nur höchst ausnahmsweise in feuchten, tropischen Klimaten sich zur Baumform erheben. Ausserdem sind darunter einige Coniferen, aber gar keine angiosperme Dicotyledonen. Jene Wälder müssen somit ein ganz anderes Ansehen gehabt haben, als die, welche heutigen Tages irgendwo die Erdoberfläche bedecken, sie setzen jedenfalls eine sehr gleichmässige Temperatur voraus. Unsere heutigen Riesenbäume fehlten ganz, keine Species dieses Zeitraumes kann sich nach Höhe und Stammdurchmesser mit unseren grössten Tannen oder Eichen messen.

Ihr Maximum erreichte die Kohlenbildung und somit wohl auch die Vegetation in dem mittleren Theil dieser Periode, dessen Resultat die eigentliche Steinkohlenformation ist. Grosse Waldflächen bestanden damals vorherrschend aus baumförmigen Calamiten, Lepidodendren (Sagenarien) und Sigillarien; den Unterwuchs bildeten zahlreiche Farrenkräuter und sternblätterige Pflanzen, insofern die Asterophyllen und Sphenophyllen nicht als Zweige zu den Calamiten gehören. Landthiere gab es nur ausnahmsweise; man kennt nur wenige Spuren von Sauriern und Gliederthieren. Selbst Insektenfrass an den Pflanzenabdrükken ist selten beobachtet worden; dass gleichzeitig daneben auch eine reiche Meeresfauna bestanden haben müsse, versteht sich von selbst, ihre Ueberreste sind aber vorzugsweise nur aus den ältesten Ablagerungen dieser Periode bekannt.

Was wir aus dieser Periode kennen, beschränkt sich vorläufig auf folgende Formationen:

Kohlen-Periode.	Rothliegendes, unterer New-red-sandstone, untere Permformation. Steinkohlenformation. Aeltere Steinkohlenformation. Kohlenkalksteinformation.

Kohlen-Gruppe. — Die Kohlen, von denen diese Gruppe ihre Benennung erhalten hat, sind in der Regel Schwarzkohlen (Steinkohlen), zuweilen jedoch auch Anthracit. Die Gruppe besteht in Deutschland aus den drei Formationen:

Rothliegendes,
Steinkohlenformation und
ältere Steinkohlenformation oder Kohlenkalkstein.

Gewöhnlich kommen indessen nur zwei derselben zusammen vor. Das Rothliegende kennt man streng genommen nur in Mitteldeutschland und im östlichen Frankreich. Die Verbindung der Steinkohlenformation und des Kohlenkalksteins beobachtet man in weit ausgedehnteren Gebieten durch Belgien, Grossbritannien, Frankreich und Spanien, sowie in Nordamerika; der Kohlenkalkstein für sich allein tritt sehr entwickelt im europäischen Russland auf, und selbst in Neuholland kennt man, wie schon erwähnt, ungefähr gleichzeitige Kohlenablagerungen.

Die Gliederung dieser Gruppe ist nicht sehr complicirt, sie lässt sich nebst der wichtigsten Parallelbildung durch vorstehende Uebersicht versinnlichen.

Die wichtigsten Pflanzen-Genera der Gruppe sind: *Calamites, Asterophyllum, Sphenophyllum, Annularia, Lepidodendron (Sagenaria, Aspidiaria* und *Halonia), Neuropertis, Sphenopteris, Pecopteris, Alethopteris, Sigillaria* und *Stigmaria*. Die Meeresfauna dieses Zeitraumes, welche, wie erwähnt, bis jetzt nur in seinen ältesten Ablagerungsproducten bekannt ist, schliesst sich eng an die der Grauwackenperiode an, nähert sich aber auch durch einige herrschende Formen sehr der Zechsteinzeit. Besonders charakteristische Genera sind: ***Actinocrinus, Platycrinus, Cyathocrinus, Poterocrinus, Productus, Spirifer, Hypodema, Posidonomya, Euomphalus, Murchisonia, Bellerophon, Orthoceras, Nautilus, Gyroceras, Goniatites, Phillipsia, Cytherina, Cypridina***, Flossenstacheln von ***Oraeanthus, Ctenacanthus, Gyracanthus, Onchus***, Zähne von ***Psammodus, Pleurodus, Helodus, Orodus, Ctenodus, Cladodus, Diplodus***; Abdrücke von ***Palaeoniscus, Amblypterus, Pygopterus, Coelocanthus***, auch einige Saurier.

Zeit und Formation des Rothliegenden. Es muss in diesem Zeitraume da, wo jetzt Deutschland liegt, nicht nur ziemlich viel Land existirt haben, auf welchem Pflanzen wuchsen, sondern es müssen auch viele Durchbrüche eruptiver Gesteine stattgefunden haben, welche mit Tuffbildungen verbunden waren und Material für Conglomerate lieferten. Von solchen Vorgängen findet man in den gleichzeitigen Ablagerungen Englands, Russlands und Nordamerikas so deutliche Spuren. Ueber den allgemeinen Charakter der organischen Bevölkerung ist aus den wenigen deutlichen Versteinerungen kein umfassendes Urtheil zu gründen, jedenfalls war er dem der ganzen Kohlenperiode sehr ähnlich.

Die Benennung der auf Mitteldeutschland und einige angrenzende Gegenden Frankreichs beschränkten Formation des Rothliegenden

stammt aus dem Mansfeldischen, wo die Bergleute die Unterlage des Kupferschiefers und des Weissliegenden „rothes Liegendes" oder auch „rothes Todtliegendes" nannten, todt, weil es keine Kupfererze mehr enthält. Die Trennung des Rothliegenden von der darüber liegenden Zechsteinformation und namentlich von deren unterstem Glied, dem Weissliegenden, wird nicht nur erleichtert durch die ziemlich constant abweichende Färbung, sondern sie wird auch als nothwendig erkannt, durch die gänzlich ungleiche Verbreitung und durch die zuweilen übergreifende Auflagerung des Weissliegenden auf die aufgerichteten Schichten des Rothliegenden, so bei Walkenried am Harz.

In seiner localen Verbreitung scheint wenigstens das obere Rothliegende an die Durchbruchstellen gewisser Porphyre geknüpft zu sein und in Folge davon auch an Gebirgsgegenden. So finden wir es am Thüringer Walde, am Kyffhäuser und Harz, am Erzgebirge, am Riesengebirge, in Böhmen, am Odenwald und an der Südseite des Hundsrück, entfernter von den Porphyrbergen verliert es mehr und mehr seinen eigenthümlichen Charakter. Es ist im Grossen und Ganzen eine Art Trümmer- und Tuffformation. Gewöhnlich bedeckt es in allen den genannten Gegenden die Kohlenformation oder enthält selbst in seiner unteren Abtheilung Kohlenlager. Diese untere Abtheilung kann man in der That zum Theil eine Kohlenformation nennen, die Gliederung der Formation variirt innerhalb der sich verhältnissmässig nahe liegenden Verbreitungsräume mehr als die der echt marinen Formation. Im Allgemeinen lässt sie sich, wie folgt, eintheilen und darstellen.

Oberes Rothliegendes. Rothe Conglomerate und Sandsteine wechseln mit dünneren und unregelmässigen ebenfalls rothen Schieferthonlagen. Die Conglomeratbildung ist zuweilen ganz vorherrschend, die Geschiebe bestehen aus in der Nachbarschaft anstehenden Gesteinen, besonders aus Quarzporphyr, Granit, Gneis, Glimmerschiefer, Thonschiefer, Quarz- und Kieselschiefer. Basalt, Phonolith oder Trachyt ist noch nie darin gefunden worden, Grünstein verhältnissmässig selten. Die Conglomerate gehen über in Breccien und in Sandstein, diese in Schieferthon, alle sind oft innig miteinander verflösst. Die Schichten sind gewöhnlich dick, zuweilen unregelmässig. Graue Färbungen kommen nur ausnahmsweise vor. Als organische Reste finden sich in dieser Abtheilung fast nur verkieselte Baumstämme von Farren, Equisetaceen oder Coniferen herrührend, z. B. am Kyffhäuser.

Unteres Rothliegendes. An einigen Orten, wie bei Chemnitz in Sachsen, besteht dasselbe ganz vorherrschend aus Porphyrtuffbildungen, sogenanntem Thonstein, an anderen Orten wechseln Thonstein, Schieferthon, Hornstein, Dolomit und Kalkstein unregelmässig miteinander ab, zuweilen mit Einlagerungen von Brandschiefer oder Kohlenflötzen. In letzterem Falle ist die allgemeine Färbung dieser Gesteine mehr grau oder gelblich als roth. Der ganze Habitus gleicht zuweilen sehr dem der eigentlichen Steinkohlenformation. Als organische Reste treten vorherrschend wieder nur Pflanzentheile auf, aber nicht nur verkieselte Baumstämme (in den Tuffen), sondern auch Abdrucke in den Schieferthonen und in den Kalksteinen Fischreste. Als charakteristische Arten können genannt werden: *Calamites gigas*, *C. Dürri*, *Calamitea striata*, *C. bistriata*, *linata*, *Asterophyllites*, *spicata*, *Annularia carinata*, *Sphenopteris erosa*, *Sp. dichotoma* (*Hymenophyllites semialutes*), *Sp. Naumanni*, *Neuropteris Lochii* zuweilen grün), *N. conferta*, *Pecopteris arborescens*, *P. Geinitzii*,

16*

Tubicaulis primarius, T. solenites, Psaronius asterolithus, Ps. helmintholithus, Medullosa, elegans, M. porosa, Walchia (Lycopodites) piniformis, W. filiciformis, W. pinnata, Palaeoniscus Vratislaviensis im Kalkstein Schlesiens, Saurier, Fährten bei Friedrichsroda am Thüringer Wald.

Diese vorherrschende Gliederung ist nun aber, wie schon erwähnt wurde, keineswegs überall deutlich verfolgbar. Es erscheint deshalb besonders nöthig, einige lokale Beispiele hinzufügen.

Lokale Verschiedenheiten. In dem grossen Becken am Nordwestabhang des Erzgebirges unterscheidet man in der wohl 1500 Fuss mächtigen Formation nach Naumann:

Oberes Rothliegendes, thonreicher dunkelrother Sandstein mit einzelnen Geschieben in der Gegend von Merana.

Mittleres Rothliegendes, rothes Conglomerat mit vorherrschenden Quarzgeschieben (ausserdem mit solchen von Granulit, Gneis, Glimmerschiefer, Kieselschiefer u. s. w.) mit thonig sandigem Bindemittel undeutlich geschichtet. Zwischen Chemnitz und Zwickau gegen 600 Fuss mächtig.

Unteres Rothliegendes.

Thonige, weiche Sandsteine, Conglomerate und Schieferletten von rother oder grünlicher Färbung. Sehr deutlich geschichtet. Bei Hainichen und Frankenberg; Thonstein; Bandjaspis und Hornstein bei Rüdigsdorf.

Graue Conglomerate, Sandsteine und Schieferthone.

Felsittuff (Thonstein) gelblich oder röthlichfleckig, kaum geschichtet, viel mit verkieselten Pflanzenstämmen.

Zwischen Chemnitz und Oederan.

Bei Salhausen, unweit Oschatz, besteht das untere Rothliegende aus einem gegen 800 Fuss mächtigen grauen Schieferthon und Sandstein mit untergeordneten Flötzen von Brandschiefer und dünnen Kohlenlagern, viele Pflanzenabdrücke enthaltend.

Im Potschappler Becken bei Dresden folgen untereinander:

Oberes Rothliegendes, rothes Conglomerat mit oft sehr grossen Geschieben von Quarzporphyr, Syenitporphyr, Gneis, Thonschiefer, Quarz, Kieselschiefer, Granit, verbunden durch sandigen Thon, der zuweilen unregelmässige schiefrige Zwischenlagen zwischen den dicken Schichten bildet. Backofenfelsen.

Mittleres Rothliegendes, bunte Breccie mit Stücken von Porphyr und Thonstein, Thon, Sand und Porphyrschutt als Bindemittel, wechselnd mit Thonsteinschichten. Windberg.

Unteres Rothliegendes, rother und bunter, auch grauer dünngeschichteter Thonstein und Schieferletten, mit Einlagerungen von Dolomit, Hornstein und Schwarzkohle. Schweinsdorf. Graues Conglomerat.

Verbindung des Rothliegenden mit Eruptivgesteinen. An mehreren Orten sind mit dem Rothliegenden Quarz- und Glimmerporphyr, sogenannte Melaphyre (Basaltite), Mandelsteine und Porphyrbreccien so innig verflösst und verbunden, dass man sie in der Beschreibung kaum davon trennen kann. Sie entstanden offenbar ganz oder ziemlich gleichzeitig auf eruptive Weise und wurden durch ihr vielleicht untermeerisches Hervorbrechen wie es scheint, eine Veranlassung zur Bildung des Rothliegenden, zwischen dessen Schichten sie sogar als untergeordnete Einlagerungen auftreten. Auf diese Weise

zeigen sich mit dem Rothliegenden verbunden (bei Zwickau in Sachsen) Glimmerporphyr und dazu gehörige Mandelsteine, sowie Pechsteine und sogenannte Basilite; in der Umgegend von Rochlitz in Sachsen (Quarzporphyr, bei Waldenburg in Schlesien) Quarzporphyr und quarzfreier Porphyr, bei Neugako in Böhmen, dunkle quarzfreie, porphyr- und mandelsteinartige Gesteine, welche vielleicht zum Glimmer- oder Hornblendeporphyr gehören, am Thüringer Walde; Quarzporphyre, Glimmerporphyre und deren Mandelsteine, am südlichen Fuss des Hundsrück quarzfreie sogenannte Trappgesteine, Melaphyre und Mandelsteine, welche wahrscheinlich zu den Aphaniten gehören.

Sehr oft finden sich im Rothliegenden auch Sandsteine, welche wegen ihres grossen Feldspathgehaltes als Arkose zu bezeichnen sind.

Parallelformationen. Die Permische Formation Russlands lernen wir in ihrer unteren Abtheilung als eine Parallelbildung des Rothliegenden (s. Zechstein) kennen. Ebenso gehört hierzu der Lower-new-red-sandstone Englands. Dieser besteht vorherrschend aus dunkelrothem seltner grauem Sandstein mit viel Feldspathkörnern, aus losem Sand, Schieferletten und buntem Mergel mit untergeordneten Einlagerungen von Kalkstein in Lagern oder Nieren und von Rotheisenstein (Somersetshire). Es sind darin nur Pflanzenreste bekannt, namentlich verkieselte Coniferenstämme in Warwickshire. Die Hauptabweichung vom deutschen Rothliegenden besteht demnach in dem Mangel der Conglomerate und Tuffbildungen, sowie in dem Mangel damit verbundener Eruptivgesteine. Die ganze Mächtigkeit dieses untern new-red-sandstone beträgt etwa 200 Fuss, aber es ist sehr zusammenhängend verbreitet.

In den an Deutschland grenzenden Theilen von Frankreich, z. B. in den Vogesen, kommt noch echtes Rothliegendes vor. Weiter westlich, z. B. in der Gegend von Autun findet sich nur das untere Rothliegende vertreten durch Brandschiefer mit Fischabdrücken und Sandsteine mit verkieselten Psaronien.

Ob der lower-new-red-sandstone Nordamerikas nur der Triasgruppe, oder auch dem Rothliegenden entspreche, ist noch nicht sicher ermittelt.

Steinkohlen-Zeit und Formation. — Die Benennung der Steinkohlenformation bedarf keiner Erklärung. Ihre allgemeine Verbreitung wurde bereits angegeben. In Deutschland findet sich die so wichtige Kohlenformation vorzugsweise in folgenden von einander getrennten Gebieten: 1) in Oberschlesien zwischen Tarnowitz und Krakau; 2) im Glatz-Waldenburger Becken; 3) bei Brünn in Mähren; 4) in Böhmen mehrere kleine Becken erfüllend zwischen Mies und Przibram; 5) im Potschappler Becken bei Dresden; 6) im erzgebirgischen Hauptbecken zwischen Zwickau und Oederan; 7) in dem Saar- und Nahebecken am Südfuss des Hundsrück; endlich 8) am nördlichen Fuss des rheinischen Schiefergebirges in den Ruhrgegenden und in der Gegend von Aachen, von da weit fortsetzend durch Belgien, auch bei Ibbenbühren unweit Osnabrück lokal hervortauchend. Dieses achte Gebiet hängt wahrscheinlich mit der Kohlenformation Englands unterirdisch zusammen und ist mit ihr durch gleichzeitige Ablagerung in einer sehr weiten Meeresbucht gebildet. Dafür sprechen noch überdiess einige gemeinsame Eigenschaften: es fehlt hier überall das echte Rothliegende als Decke, es fehlen gleichzeitige Eruptivgesteine, dagegen

geht die Formation nach unten über in die Kohlenkalksteinbildung und enthält als ein technisch wichtiges Glied den Kohleneisenstein.

Ausser diesen Hauptgebieten giebt es nun in Deutschland noch einige minder wichtige kleinere oder dem Alter nach etwas zweifelhafte: so am Thüringer Wald, am Harz und nördlich von Halle. Aelter als die eigentliche Steinkohlenformation im engern Sinne, ist die mit groben Conglomeraten verbundene von Hainichen in Sachsen; von nur sehr geringer räumlicher Ausdehnung sind die isolirten Partien, gleichsam Schollen, der echten Steinkohlenformation mit Anthracit statt Steinkohlenlagern auf dem Rücken des Erzgebirges, bei Altenberg, Schönfeld, Brandau u. s. w.; noch nicht hinreichend untersucht sind endlich die Steinkohlenbildungen am Bairischen und Böhmer Wald im Schwarzwald und in den östlichen Alpen.

Die Steinkohlenformation besteht fast überall, wo sie auftritt, vorherrschend aus einem vielfachen Wechsel von hell- oder dunkelgrauem Sandstein (Kohlensandstein) mit grauem bis fast schwarzem Schieferthon (Kohlenschiefer). Der Sandstein geht zuweilen über in quarzreiches Conglomerat oder in feldspathhaltige Arkose, der Schieferthon in Brandschiefer. Untergeordnet treten nun zwischen diesen vorherrschenden Gesteinen auf: Steinkohlen- oder Anthracitlager, Sphärosiderite oder bitumenhaltige Kohleneisensteinlager oder Linsen, Kalkstein und Dolomit, seltener Brauneisenstein und Eisenkies. Innig verbunden sind damit zuweilen Porphyre oder Grünsteine; und zahlreiche oft von Verwerfungen begleitete Gangspalten (Wechsel oder Rücken) sind erfüllt von Thonstein, Thon, Schieferthon oder Schwerspath.

Eine bestimmte Gliederung lässt sich durchaus nicht feststellen, nur zeigt sich die oberste Abtheilung zuweilen kohlenleer und als unterste Abtheilung ein sogenanntes Grundconglomerat oder flötzleerer Sandstein (millstone-grit).

Zahl und Mächtigkeit der über einander liegenden Kohlenflötze ist in den verschiedenen Lokalitäten sehr ungleich. Bei Döhlen in Sachsen kennt man 4 bis 5, bei Zwickau 9 bis 10, bei Saarbrück (zwischen Bettingen und Tholei) 164. Von der geringsten erkennbaren Mächtigkeit steigt dieselbe bis zu 10, 20, 40, ja selbst über 100 Fuss. Die mächtigsten Flötze pflegen aber dann entweder durch thonige Zwischenlagen (sogenannte Scheeren) getrennt, oder an einzelnen Stellen sehr ungleich dick zu sein. Gegen ihr Ausgehendes werden die meisten Kohlenlager geringmächtiger oder sie verschwinden gänzlich.

Bezeichnend ist es, dass die Steinkohlenformation in Deutschland sehr oft beckenförmige Vertiefungen der früheren Oberfläche ausfüllt. Ihre Lagerung ist aber auch sehr häufig durch spätere Ereignisse gestört. Die Schichten sind vielfach verworfen, steil aufgerichtet, gebogen oder zickzackförmig geknickt.

Charakteristische Versteinerungen der Formation sind fast nur Pflanzenreste, diese fehlen aber besonders in den Schieferthonen nie ganz. Häufige Arten sind namentlich folgende: *Calamites Suckowii, C. cruticatus, C. cannaeformis, C. pachyderma, C. approximatus (C. communis* vereinigt viele Arten), *Asterophyllites equisetiformis, A. longifolia, A. tenuifolia, Annularia fertilis, An. longifolia, Sphenophyllum Schlotheimii, Sp. emarginatum, Sp. fimbriatum, Neuropteris augustifolia, N. acutifolia, N. flexuosa, N. gigantea, N. tenuifolia, Odontopteris Schlotheimii, O. minor, Cyclopteris orbicularis, C. trichomanoides, C. auricu-*

lata, *Noeggerathia foliosa*, *Schiropteris flabellata*, *Dictyopteris Brogniarti*, *Sphenopteris elegans*, *Sp. acutiloba*, *Sp. tridactylis*, *Sp. obtusiloba*, *Sp. Schlotheimii*, *Sp. acuta*, *Sp. bifurcata*, *Hymenophyllites furcatus*, *Diplacites (Pecopteris) longifolius*, *Alethopteris (Pecopteris) Pluckeneti*, *Al. lonchitidis*, *Al. Sternbergii*, *Al. aquilina*, *Al. Serbii*, *Cyatheites (Pecopteris) arborescens*, *C. Schlotheimii*, *C. dentatus*, *Hemitelites (Pecopteris) giganteus*, *Pecopteris abbreviata*, *P. plumosa*, *P. pennaeformis*, *Protopteris Sternbergii*, *Asterocarpus Sternbergii*, *Gleichenites artemisiaefolius*, *Stigmaria ficoides*, *Sigillaria elegans*, *S. tessellata*, *S. alveolaris*, *S. mamillaris*, *S. oculata*, *S. reniformis*, *S. laevigata*, *Lepidodendron (Sagenaria*, *Aspidiaria* und *Halonia) aculeatum*, *L. rugosum*, *L. crenatum*, *L. obovatum*, *L. rimosium*, *L. undulatum*, *L. imbricatum*, *Knorria imbricata*, *Kn. Selloni*, *Lepidophyllum*, *Lepitostrobus*, *Cardiocarpum*, *Lycopodites piniformis*, *L. Bronnii*, *Trigonocarpum Nöggerathi.*

Unger und Endlicher haben auch einige Palmen und Coniferen bestimmt, so *Fasciculites carbonigenus*, *Palaeospathe*, *Pinites*, *Dadoxylon* und *Araucarites*. Diese kommen aber ziemlich selten vor.

Thierreste sind im Allgemeinen selten, an einigen Orten indessen ziemlich häufig die Muschelgenera *Unia* und *Cardinia*, seltener (in England) Brachiopoden, Gasteropoden und Cephalopoden. Mit so vielen Pflanzen zusammen könnte man auch zahlreiche Insekten erwarten, aber blüthenlose Pflanzen ernähren weniger Insekten als blühende; man hat bis jetzt nur Spuren einer *Blatta*, einiger Käfer und eines scorpionähnlichen Thieres gefunden. Fische aus der Abtheilung der Ganoiden sind lokal ziemlich häufig, so *Palaeoniscus*, *Amblypterus* und *Ctenodus*, z. B. in den Sphärosideritineren von Saarbrück. Auch einige wenige Saurierreste kennt man aus der Kohlenformation: *Apateon pedestre* von Münsterappel und *Archegosaurus Decheni* und *minor* von Lebach bei Saarbrück. Die Zahl der bekannten Thierspecies beträgt in der Kohlenformation nur 241, darunter 78 Fische, 70 Brachiopoden, 44 Cephalopoden, 16 Gasteropoden. Die Zahl der Pflanzenarten ist gegenwärtig schwer genau zu bestimmen, da man immer mehr erkennt, dass viele der früher getrennten Species eigentlich zusammengehören. Es sind aber darunter allein 250 acrogene Cryptogamen.

Die Stämme der baumförmigen Pflanzen findet man ausnahmsweise zuweilen noch in der aufrechten Stellung, in welcher sie gewachsen sind, mit den Wurzeln nach unten rechtwinkelig durch mehrere Schichten reichend. Diese Erhaltungsart ist dann um so lehrreicher, wenn die Schichten später aufgerichtet wurden, weil in diesem Falle die früher horizontale Lage ganz unzweifelhaft ist.

Entstehung der Kohlenlager. Das alle Kohlenlager, mögen sie aus Braunkohle, Steinkohle oder Anthracit bestehen, durch Anhäufung und allmälige Umwandlung von Pflanzen entstanden, ist längst keinem Zweifel mehr unterworfen, und namentlich auch dadurch bestätigt, dass man durch geschickte Präparation unter dem Mikroskop in vielen Kohlen noch die Pflanzentextur erkennen kann. Die Art der Pflanzenanhäufung ist eine wesentlich zweifache: Wachsthum an Ort und Stelle und Zusammenschwemmung. An Ort und Stelle können nur aus torfähnlichen Bildungen einigermassen mächtige Kohlenlager entstehen; die Zusammenschwemmung kann in Landseen oder im Meere

erfolgen. Wo man zwischen den Kohlenlagern aufrechte Baumstämme findet, die zum Theil in ihnen wurzeln, da lässt sich auf eine Kohlenbildung an Ort und Stelle schliessen, so bei Sydney in Neu-Schottland. Die dortigen Stigmarien, Lepidodendren und Calamiten scheinen auf Torflagern gewachsen zu sein, deren Entstehung sich vielfach übereinander wiederholte, während in der Zwischenzeit eine Ueberschwemmung mit thonigen und sandigen Schichten erfolgte. Die beckenförmigen Kohlengebiete Mitteldeutschlands deuten durch ihre Form und oft allseitige Abgrenzung, sowie durch einige Süd wasserorganismen, z. Th. auf Ablagerungen von Landseen, die jedoch lokale Torfbildung nicht ausschliessen. Das grosse westphälisch-belgisch-englische Kohlengebiet ist mit echt marinen Ablagerungen innig verbunden, also wahrscheinlich auf dem Boden, in einer weiten Meeresbucht abgelagert.

Die Kohlenlager der Steinkohlenformation bestehen in der Regel aus Schwarz- oder Steinkohle; kein Fall ist bekannt, dass so alte noch im Zustande der Braunkohle wären, wohl aber sind sie an mehreren Orten fast alles Bitumens beraubt und dadurch in Anthracit verwandelt. Wo das der Fall ist, da lässt sich in der Regel als lokale Ursache erkennen, dass sie plutonischen Einwirkungen stärker ausgesetzt waren als gewöhnlich. So auf dem Rücken des Erzgebirges bei Altenberg (Bärenburg, Zaunhaus, Schönfeld) und Brandau; in den Alpen an der Stangenalp in Steiermark und in Savoyen; im nordwestlichen Theil des Beckens von Südwales, im östlichen Theile der Kohlenablagerung am Donetz in Südrussland; im östlichen Theile der grossen pennsylvanischen Kohlenablagerung (in der Alleghanykette). Dieselben Flötze, welche entfernt von den Gebirgen noch aus bituminöser Steinkohle bestehen, bestehen an deren Rändern oder in denselben aus Anthracit, und bei den unteren Flötzen pflegt diese Umwandlung eine grössere Ausdehnung erreicht zu haben, als bei den oberen, wohl weil sie der plutonischen Wirkung näher lagen und stärker bedeckt waren. Es kommt indessen auch vor, dass nur die unteren Flötzen vorzugsweise anthracitisch sind, so im Becken von Mons, dass Steinkohlen- und Anthracitflötze mit einander wechsellagern, so nach Virlet im Becken von Creuzot in Frankreich, oder dass dasselbe Flötz zwischen Steinkohle einzelne dünne Lagen oder Theile von Anthracit enthält. Der Grund dieser letzteren Erscheinungen dürfte in der ursprünglichen Ungleichheit der Pflanzenreste zu suchen sein, deren einige sich leichter und schneller in Anthracit umwandelten als andere.

Ganzlokal haben auch durchsetzende Eruptivgesteine, z. B. bei Waldenburg in Schlesien, Quarzporphyr, Umwandlungen von Steinkohle in koaksähnlichen Anthracit hervorgebracht.

Kohlenkalkstein, Zeit und Formation. Die unterste Abtheilung der Kohlengruppe enthält in England, Irland, Belgien, Westphalen, Frankreich und Nordamerika mächtige Kalksteinbildungen mit vielen Ueberresten von Meeresthieren. Diese Abtheilung hat man deshalb und weil sie zuweilen selbst noch Kohlenlager enthält, Kohlenkalkstein (Carboniferous-Limestone) genannt, jedoch werden dahin auch die Benennungen: Bergkalk (mountain-limestone) oder metallführender Kalkstein (metalliferous-limestone) angewendet. Einige Geologen betrachten den Kohlenkalkstein nur als untere Etage der Kohlenformation; darauf kommt im Wesentlichen gar nichts an, wir trennen ihn hier als Formation: wegen seiner abweichenden Verbreitung, wegen des Vorherrschens seiner Meeresfauna gegen nur wenige Landpflanzen

reste und endlich auch wegen der abweichenden petrographischen Zusammensetzung. Dabei muss aber zugegeben werden, dass eine scharfe und feste Grenze zwischen beiden kaum gezogen werden kann.

Ausser den oben bereits genannten Verbreitungsgebieten findet sich diese Formation auch sehr mächtig entwickelt im südlichen Russland, in den südöstlichen Alpen und im Harz, weniger verbreitet im Fichtelgebirge und in Schlesien. Die letzteren Localitäten sind zum Theil ohne alle Verbindung mit der Kohlenformation, dagegen innig verknüpft mit Grauwackenbildungen, denen sie lange Zeit zugerechnet wurden. In der That sind auch die organischen Reste zum Theil denen der devonischen Grauwacke so ähnlich, dass es hiernach zweifelhaft erscheinen könnte, ob man die Formation nicht lieber der Grauwackengruppe zurechnen soll. Die Natur macht eben keine systematischen Sprünge.

Die Gliederung der Kohlenkalksteinformation ist eine sehr ungleiche. In manchen Gegenden herrschen Kalksteine ganz vor, und es lassen sich getrennte Glieder kaum unterscheiden. Anderwärts sind thonige und sandige Gesteine damit verbunden uud bewirken eine deutliche aber nicht constante Gliederung.

Man kennt aus der Kohlenkalksteinformation 1180 fossile Thierspecies, davon gehören 248 zu den Gasteropoden, 199 zu den Brachiopoden, 186 zu den Pelecypoden, 137 zu den Cephalopoden, 106 zu den Stelleriden (Radiariern), 83 zu den Anthozoen und 65 zu den Fischen. Die übrigen sind Bryozoen, Foraminiferen, Pteropoden, Heteropoden, Protopoden, Anneliden, Crustaceen und Hexapoden.

Steinkohlen und **Anthracit.** (Technischer Artikel). — Die Steinkohlen sind stets schwarz, entweder schiefrig oder dicht; sie geben im Verhältniss zu den Erzen zu einem ausgedehnten Bergbau Veranlassung. In Beziehung auf ihr Verhalten im Feuer kann man sie in 5 Klassen theilen:

1) fette Schmiedekohlen. — Diese Steinkohlen haben stets ein schönes Schwarz und ein charakteristisches fettes Aussehen; ihr Staub ist braun; sie erleiden im Feuer eine Art teigiger Schmelzung, und geben sehr blasige, glänzende und für die Hüttenprocesse wenig vortheilhafte Kokes. Verbrennt man diese Kohle auf dem Rost, so giebt sie eine ausserordentliche Hitze, allein durch ihre teigige Schmelzung unterbricht sie den Luftstrom, verbrennt den Rost und erfordert von Seiten des Heizers eine grosse Aufmerksamkeit. In Deutschland nennt man diese Kohlensorte Backkohlen.

2) Fette und harte Steinkohlen. — Diese Kohlensorte unterscheidet sich von der vorhergehenden Sorte durch ihre geringere Schmelzbarkeit; die daraus dargestellten Kockes sind die dichtesten und besten für den Hochofenbetrieb. Sie gehören zu den Sinterkohlen der deutschen Hüttenleute.

3) Fette Kohlen mit langer Flamme. — Diese Kohlen sind minder backend als die vorhergehenden, und die Stücke hängen daher nicht so fest zusammen; zur Flammenfeuerung sind diese Kohlen die besten. Einen ausgezeichneten Ruf in dieser Beziehung hat die sogenannte Flénukohle von Mons; die Canalkohle aus Lancashire gehört auch hierher; es ist die eigentliche Sinterkohle der deutschen Hüttenleute.

4) Trockene Kohlen mit langer Flamme. — Diese Steinkohlen geben kaum zusammengefrittete Kockes; zuweilen haben die

Stücke nur eine geringe Adhäsion. Sie werden aber sehr zweckmässig zur Flammenfeuerung auf Rosten benutzt, geben eine lange Flamme, die jedoch nur kurze Zeit anhält, und sie können daher keine so bedeutende Wärme hervorbringen, als die vorhergehenden Steinkohlen. Sie gehören noch zu den Sinterkohlen.

5) Trockene Steinkohlen mit kurzer Flamme. — Diese Kohlensorte hinterlässt einen pulverförmigen Rückstand; sie verbrennen nur schwierig und werden hauptsächlich zum Ziegel- und Kalkbrennen, so wie zum Darren des Malzes und zur Hausfeuerung benutzt. Man nennt sie Sandkohlen.

Anthracit. — Der Anthracit verändert sein Ansehn durch die Calcination nur sehr wenig, und seine Bruchstücke backen nicht zusammen. Er verbrennt nur schwierig und wird in Europa fast nur zum Ziegel- und Kalkbrennen verwendet; in Wales benutzt man ihn dagegen beim Hohofenbetriebe, und in den vereinigten Staaten von Nordamerika macht man einen ungeheuren Verbrauch zu Haus- und Kesselfeuerung davon.

Wenn die Steinkohlen aus den Gruben gefördert sind, so enthalten sie nur eine geringe Wassermenge, welche nie mehr als 0,02 beträgt; da sie aber während des Transports und an den Orten, wo sie aufbewahrt werden, nur selten gegen Regen geschützt sind, so können sie bedeutende Wassermengen aufnehmen, besonders die sogenannten Staubkohlen.

Die Zusammensetzung der Steinkohlen. — Die ersten Analysen von den mineralischen Brennmaterialien wurden von Thomson ausgeführt, allein sie sind sehr unrichtig, weil damals die organische Analyse noch nicht den Grad der Vollkommenheit erreicht hatte, wie jetzt. Später unternahm Karsten eine grosse Reihe von Steinkohlenanalysen, die freilich richtiger als die Thomson'schen, aber dennoch nicht absolut richtig waren; die Wasserstoffmenge ist fast stets um die Hälfte zu gering angegeben.

Die nachstehende Tabelle giebt die Zusammensetzung der Braun- und Steinkohlen, nach den von Regnault unternommenen Analysen an. Die Steinkohlen wurden vor der Analyse in der Temperatur von 120 Grad vollkommen getrocknet. Die Verluste haben 1,36 bis 1,60 betragen. Die Stickstoffmenge ist in dem Anthracit im Allgemeinen sehr gering, und in andern Brennmaterialien beträgt er 1,5 bis 2. Danach hat man die vereinigten Volumina des Sauer- und des Stickstoffs als das Volum des erstern Gases darstellend angenommen.

Peclet hat diese Tabelle die Wärmeeffecte dieser Brennmaterialien hinzugefügt, wobei er angenommen, dass sie aus dem Kohlenstoff- und dem überschüssigen Wasserstoffgehalt hervorgehen, und indem die Zahlen 8080 und 34462 als die Wärmeeffecte des Kohlen- und des Wasserstoffes gelten.

Bezeichnung der Brennmaterialien.	Orte des Vorkommens.	Specifisches Gewicht.	Beschaffenheit der Kokes.	Gewicht der Kokes.	Zusammensetzung: Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauer- u. Stickstoff.	Asche.	Ueberschüssiger Wasserstoff.	Wärme-effect.
Brennmaterialien der Steinkohlenformation.										
Anthracit	Pennsylavanien . . .	1,462	Pulverförmig	84,83	90,45	2,43	2,45	4,67	2,09	8028
	Wales	1,348	Dito . . .	89,72	92,56	3,33	2,53	1,58	2,98	8525
	Mayenne	1,367	Dito . . .	89,96	91,98	3,92	3,16	0,94	3,48	8630
	Rolduc	1,343	Dito . . .	86,96	91,45	4,18	3,12	2,25	3,95	8750
Fette und harte Steinkohlen	Alais (Rochebelle) .	1,322	Aufgebläht .	76,29	89,27	4,85	4,47	1,41	4,23	8670
	Rive-de-Gier (P. Henry)	1,315	Dito . . .	73,34	87,85	4,90	4,29	2,96	4,30	8580
Fette Schmiedekohlen	Rive-de-Gier. 1 : :	1,298	Sehr aufgebläht	66,72	87,45	5,14	5,63	1,78	4,36	8568
	(Grand'Croix), 2 : :	1,302	Dito . . .	68,36	87,79	4,86	5,91	1,44	4,04	8485
	Newcastle (Richardsohn)	1,280	Dito . . .	„ „	87,95	5,24	5,41	1,40	4,49	8651
Fettkohlen mit langer Flamme	Flenu von Mons, 1 .	1,276	Aufgebläht .	„ „	84,67	5,29	7,94	2,10	4,18	8281
	Flenu von Mons, 2 .	1,292	Dito . . .	„ „	83,87	5,42	7,03	3,68	4,44	8306
	Rive-de-Gier, Cimetière 1	1,288	Dito . . .	67,33	82,04	5,27	9,12	3,57	4,00	8006
	Rive-de-Gier, Cimetière . . . 2	1,294	Dito . . .	66,11	84,83	5,61	6,57	2,99	4,69	8470
	Rive-de-Gier, Couzon 1	1,298	Dito . . .	61,88	82,58	5,59	9,11	2,72	4,32	8160
	Rive-de-Gier, Couzon . . . 2	1,311	Dito . . .	60,28	81,71	4,99	7,98	5,32	3,88	7939
	Lavaysse	1,284	Dito . . .	52,77	82,12	5,27	7,48	5,13	4,23	8092
Trockne Kohle mit langer Flamme . .	Lancashire, Cannelkohle	1,317	Dito . . .	55,35	83,75	5,66	8,04	2,55	4,54	8331
	Epinac ,	1,353	Dito . . .	59,97	81,12	5,10	11,25	2,53	3,53	7770
	Commentry	1,319	Dito . . .	63,16	82,72	5,29	11,75	0,24	3,65	7940
	Blanzy	1,362	Gefrittet . .	54,72	76,48	5,23	16,01	2,28	3,09	7243

Bezeichnung der Brennmaterialien.	Orte des Vorkommens.	Specifisches Gewicht.	Beschaffenheit der Kokes.	Gewicht der Kokes.	Zusammensetzung				Ueberschüssiger Wasserstoff.	Wärmeeffeci.
					Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauer- u. Stickstoff.	Asche.		
			Brennmaterialien der secundären Gebirge.							
Anthracit	Lamure	1,362	Pulverförmig	89,5	89,77	1,67	3,99	4,57	1,49	7766
Dito	Macot	1,919	Dito . . .	88,9	71,49	0,92	1,12	26,47	0,79	6048
Steinkohle	Obernkirchen . . .	1.279	Sehr aufgebläht	77,8	89,50	4,83	4,67	1,00	4.27	8702
Dito	Céral	1,294	Gefrittet . .	53,3	75,38	4,74	9,02	1,86	3,66	7351
Dito	Noroy	1,410	Pulverförmig	51,2	63,28	4,35	13,17	19,20	2.77	6067
Gagat	Saint-Girons . . .	1,316	Gefrittet . .	42,5	72,94	5,45	17,53	4,08	3,35	7047
Dito	Bélertat	1,305	Dito	42,0	75,41	5,79	17,91	0,89	3,64	7347
			Brennmaterialien der tertiären Gebirge.							
Vollkommne Braunkohle	Dax	1,272	Pulverförmig	49,1	70,49	5,59	18,93	4,99	3,32	6849
Dito	Rhonemündungen .	1,254	Dito . . .	41,1	63,88	4,58	18,11	13,43	2,41	5991
Dito	Mont-Mésiner . . .	1,351	Dito . . .	48,5	71,71	4,85	21,67	1,77	2.25	6569
Dito	Basses-Alpes . . .	1,276	Dito . . .	49,5	70,02	5,20	21,77	3,01	2.59	6549
Unvollkom. Braunkohle	Griechenland	1,185		38,9	61,20	5,00	24,78	9,02	2,03	5643
Dito	Cöln	1,100	Holzkohlenartig	36,1	63,29	4,98	26,24	5,49	1,83	5743
Dito	Uznach (Fossiles Holz)	1,167		„ „	56,04	5,70	36,07	2,19	1,38	5003
Braunkohle, in Bitumen übergehend . . .	Ellbogen	1,157	Aufgebläht .	27,4	73,79	7,46	13,79	4,96	5,81	7964
Dito	Cuba	1,197	Dito . . .	39,0	75,85	7,25	12,96	3,94	5,70	8092
Asphalt		1,063	Dito . . .	9,0	79,18	9,30	8,72	2,80	8,26	9253

Es lassen sich aus dieser Tabelle nachstehende Folgerungen machen: — Bei fetten Schmiedekohlen beträgt die Summe der Sauer- und Wasserstoffmengen fast 11 Procent, und die Mengen des Sauer- und Wasserstoffes sind einander fast gleich.

Bei fetten und harten Kohlen ist die Summe der Sauerstoff- und Wasserstoffmenge fast 9, und der Gewichtsunterschied dieser beiden Gase ist sehr gering.

Bei den Anthraciten geht die Summe dieser beiden Gase auf 5 oder 6 hinab, und die relative Wasserstoffmenge vermindert sich.

Bei trocknen Steinkohlen mit langer Flamme steigt die Summe der Sauerstoff- und Wasserstoffmengen auf 16, und das Verhältniss des Sauerstoffs vermindert sich.

Bei den Braunkohlen endlich steigt die Verbindung der Sauerstoff- und Wasserstoffmenge bis auf 25, und zu gleicher Zeit vermindert sich die Wasserstoffmenge.

Es gehen demnach die fetten Steinkohlen zu den fetten nicht flammenden durch eine Verminderung des Sauer- und Wasserstoffes und zu den trocknen, flammenden, so wie zu den Braunkohlen durch eine Vermehrung beider Elemente, die schneller für den Sauerstoff, als für den Wasserstoff ist, über. Es rührt demnach die Fähigkeit im Feuer zu erweichen nicht, wie man angenommen hatte, allein von dem Ueberschuss des Wasserstoffs über den Sauerstoff, sondern auch von der absoluten Menge beider Substanzen her. Wie schon gesagt, findet sich eine unendliche Verschiedenheit von Steinkohlen zwischen den Braunkohlen und den fetten Schmiedekohlen einerseits, und andrerseits zwischen diesen letzteren und den trocknen, nicht flammenden Steinkohlen vor.

In grossen Massen vereinigte Steinkohlen entzünden sich zuweilen von selbst. Diese Erscheinung zeigt sich hauptsächlich, wenn die Kohlen feucht, in pulverförmigem Zustande und sehr kiesig sind. Sie rührt von der Verwandlung des Schwefeleisens durch Einwirkung der Luft und der Feuchtigkeit her, welche Reaction von einer grossen Wärmeentwicklung begleitet ist. Man kann diesem Unfall dadurch zuvorkommen, dass man die Brennmaterialmassen der Luft zugänglich macht, damit keine Wärmeanhäufung statt finden kann.

Das Gewicht des Hectoliter Steinkohlen wechselt nach den Orten des Vorkommens folgendermassen:

Steinkohlen von der Grube Labarthe	88	Kilogr.
„ aus der Auvergne und Blanzy	87	„
„ aus der Grube von Cambelle	86	„
„ aus der Grube von Lataupe	85	„
„ von St. Etienne	84	„
„ von Decise	83	„
„ von Mons	80	„
„ von Creusot	79	„

Diese Zahlen müssen etwas mit der Grösse der Stücken, ihrer Ungleichheit, der Art und Weise sie zu messen, so wie der grössern oder geringeren Feuchtigkeit der Steinkohle schwanken.

Der Verfasser fügt hinzu, dass auf der Glückhelfgrube bei Hermsdorf in Niederschlesien (Schlesische Wochenschrift 1859, Nr. 22) neuerlich viele Versuche zur Ermittelung der Steinkohlengewichte angestellt, die in einer Tabelle zusammengestellt worden sind. Das Gewicht eines preussischen Cubikfusses schwankte von verschiedenen Flötzen und

Flötztheilen von 70,67 Zollpfunden, bei 1,14 specifischem Gewicht bis 82,23, bei 1,33 specifischem Gewicht.

Es lässt sich aus der Tabelle folgern, dass wenn z. B. ein Cubikfuss lufttrockener Kohle vom zweiten Flötz 77,18 Pfund wiegt, ein Stück von $7\frac{1}{8}$ Cubikfuss oder eine preussische Tonne vollkommen dicht gefüllter Kohlen 548,4 Pfund wiegen müsste; sowie, dass wenn eine Tonne Stückkohlen von diesem Flötz 367 Pfund schwer ist, das Gefäss nur 66,9 Procent Kohle enthalten haben kann, und 33,1 Procent auf leere Räume abgehen. Wiegt ferner eine Tonne gemischter Kohlen 435 Pfund, so ist es mit 78,6 Procent Kohlen beladen. — Das Mindergewicht der trocknen Kohlen beträgt bei Stückkohlen 35 und bei kleineren Kohlen 46 Pfund.

Wenn man ein gewisses Mass mit Steinkohlenstücken von fast gleicher Grösse anfüllt, so ist das Gewicht der Volummenge oder des Masses wesentlich unabhängig von der Grösse der Stücke, vorausgesetzt aber, dass ihre Dimensionen im Verhältniss zu denen des Gemässes gering sind. Diese schon seit langer Zeit bekannte Thatsache erklärt sich auf folgende Weise leicht: wenn man irgend ein Gefäss mit Kugeln von gleichem und zu den Dimensionen des Gefässes sehr geringem Durchmesser füllt, so ist das Gewieht der Kugeln von ihrem Halbmesser unabhängig. Nehmen wir z. B. an, dass das Gefäss ein Würfel sei, dessen Seiten n mal dem Durchmesser der Kugeln gleich sind, so wird es n^3 Kugeln enthalten und die Summe ihres Volums wird sein $n^3 \frac{4}{3} . \pi . r^3$; da aber $r = 1 : 2\, n$, so wird das Volum $\frac{1}{6} \pi = 0{,}523$, eine von n unabhängige Zahl; bezeichnet man nun mit d ihr Dichtigkeit der Substanz, aus welcher die Kugeln bestehen, so ist die gesammtes Gewicht 0,523 d.

Die Aschenmenge, welche die Steinkohlen auf den Herden geben, sind viel bedeutender als die von der Analyse angedeuteten, da die Asche in den Aschenfällen stets mit einer gewissen Menge von sogenannten Rostkokes oder Cinders vermengt sind. Die nachstehende Tabelle enthält die in der Tabakfabrik zu Paris erlangten Resultate; man hat bei den Versuchen stets mehr als 600 Kilogramme Steinkohle angewendet.

Mengen von Asche, Schlacken und Kokesstückchen, die bei dem Verbrennen von Würfelkohlen erlangt worden sind.

Steinkohlen	von Alt-Anzin	0,079
„	„ Newcastle (Backkohle)	0,071
„	„ Denain (desgl.)	0,082
„	„ Neu-Anzin (desgl.)	0,057
„	„ Decise (desgl.)	0,001
„	„ von den Flötzen Mathon u. Buisson	0,095
„	sogenannte Flenukohle, erste Sorte	0,095

Die von derselben Grube kommenden Steinkohlen werden in Stückkohle, Würfelkohle und Kleinkohle unterschieden, und diese drei von der Grösse der Stücke bestimmten Sorten werden zu verschiedenen Preisen verkauft. Die kleinen, oder Staubkohlen hatten früher nur einen geringen Werth, da sie sich nur schwierig auf dem Rost verbrennen liessen. Man benutzte sie nur zur Kokesfabrication und zur Anfertigung von gepressten Steinen, die aus einem Teige von 15 Theilen Kohlen und 1 Theil Thon bestehen und zu Hausfeuerung benutzt werden.

Die Staubkohlen von den trocknen Sorten hatten nun erst gar keinen Werth. Die Massen Staubkohlen aller Sorten, die sich nicht verwenden liessen, bildeten auf den Halden der Steinkohlengruben ungeheure Massen. Seit einigen Jahren aber hat sich dieser Zustand der Dinge sehr verändert; man hat verschiedene Verfahrungsarten erfunden, um diese kleinen und Staubkohlen mit einander zu verbinden und länglich viereckige Stücke zu bilden, die sich auf den Feuerrosten wie Stückkohlen verhalten, und die bei gleichem Volum ein weit grösseres Gewicht haben, als gewöhnliche Steinkohlen, ein besonders für Dampfschiffe sehr vortheilhafter Umstand. Dieses Zusammenpressen des Kohlenkleins wird auf mehrfache Weise bewirkt:

1) Man vermengt Staubkohlen in der Wärme mit einer gewissen Menge Steinkohlentheer, und dieses Gemenge wird alsdann in Formen gebracht und einem starken Drucke unterworfen; erkaltet haben diese Steine eine grosse Härte und zerfallen nicht an der Luft. Dieses Verfahren ist bei jeder Beschaffenheit der Steinkohlen anwendbar.

2) Wenn die Staubkohlen fetten oder Brackohlen angehören, so füllt man damit gusseiserne verschlossene Formen, aus denen nur Gase entweichen können; diese Formen werden in einen Ofen gebracht und fast bis auf 500 Grad erhitzt, und zwar eine halbe bis 3 Stunden lang, je nach der Beschaffenheit der Kohlen. Durch Einwirkung der Wärme erleidet die Kohle eine Art von teigiger Schmelzung, sie sucht sich aufzublähen und der Widerstand der Formen drückt sie stark zusammen.

3) Wenn die Staubkohlen trocknen Steinkohlen angehören, so wird ein Verfahren angewendet, bei welchem man sie mit einer gewissen Menge von Backkohlen vermischt. Dieses Pressverfahren wird jetzt bei sehr vielen Steinkohlengruben namentlich in Frankreich ausgeführt.

Britannien producirt die meisten Steinkohlen und dann kommen die vereinigten Staaten, welche weit mehr Lagerstätten, aber eine geringere Production an Steinkohlen haben. Es kommt dann Preussen, Belgien und Frankreich; die Steinkohlenproduction der übrigen Länder ist zu den der genannten von nicht grosser Bedeutung, wenn auch einige der deutschen Länder, z. B. das Königreich Sachsen, eine bedeutende verhältnissmässige Production haben.

Der Anthracit. — Der Anthracit ist ein Brennmaterial mit dem Ansehn der Steinkohle, jedoch hat er mehr Glanz und färbt an den Fingern nicht ab; er verbrennt nur schwierig, oder vielmehr nur in einer hohen Temperatur. In den amerikanischen Freistaaten kommt der Anthracit in sehr mächtigen und sehr ausgedehnten Lagerstätten vor, und in Europa findet er sich hauptsächlich in Wales und in Frankreich.

Einige französische Anthracitarten, z. B. die von Vicoigne, Iresne und Vieux-Condé, zerspringen in der Hitze und zerfallen in Staub.

Die chemische Zusammensetzung ist nach Jacquelin folgende:

	Anthracit von Swansea in Wales.	Anthracit von Sablé im Sarthe-Departement.	Anthracit von Vizille im Isère-Departement.	Anderer Anthracit aus dem Isère-Departement.
Kohlenstoff . .	90,58	87,22	94,09	94,,
Wasserstoff . .	3,60	2,49	1,85	1,49
Stickstoff . . .	0,29	2,31	1,85	0,58
Sauerstoff . .	3,81	1,08	0,31	0,03
Asche	1,72	6,90	1,90	4,00

Alle Anthracite verbrennen ohne Flamme; der von Vizille zerspringt oder zerblättert beim Verbrennen. Pulverförmige trockne Kohlen und Anthracitstaub, so wie auch die durch Einwirkung der Wärme zerspringenden Anthracitsorten haben nur einen geringen Werth, da man sie nur auf den Rosten mit Steinkohlenstücken, oder mit nicht zerspringenden Anthraciten verbrennen kann. Man könnte diesen staubförmigen Anthracit auf eine von den angegebenen Methoden zusammenpressen; man könnte ihn auch im Gemenge mit einem gewissen Verhältniss von Backkohlenklein, verkoken. Dieses letztere Verfahren ist auch mit Anthracitstaub angewendet worden.

Wärmeeffect der Steinkohlen. Die Tabelle enthält die Wärmeeffecte der Steinkohlen nach ihrer Zusammensetzung berechnet. Die Durchschnittszahl aller der dort aufgeführten Zahlen entfernt sich nicht weit von 8000, welche Zahl einer Steinkohle entspricht die 8,82 Kohlenstoff, 0,04 Wasserstoff im Ueberschuss, 0,12 Sauerstoff und Wasserstoff in den zur Wasserbildung erforderlichen Verhältnissen und 0,02 Asche enthält. Bei den Braunkohlen entfernt sich die Durchschnittszahl wenig von 6500. Die Zahl 8000 für die Steinkohlen entspricht 12 Kilogr. Wasser in Dämpfe verwandelt, indem man annimmt, dass die ganze Wärme benutzt worden sei, und dass die Asche keine Rostkokes enthalte.

Wir wollen sehen, ob die im Grossen angestellten Versuche diesem Resultate entsprechen.

Wenn man ein Brennmaterial in einem Dampfkesselofen verbrennt, so wird ein Theil der Wärme zur Dampferzeugung benutzt, während ein anderer Theil von der verbrannten Luft in die Esse fortgeführt wird und ein letzter Theil durch die freie Oberfläche des Kessels und des Ofens verloren geht. Es ist demnach offenbar, dass zur Berechnung des Wärmeeffectes von einem Brennmaterial, nach der Dampfmenge, die ein Kilogr. von dem Brennmaterial producirt, man unter anderm auch die Zusammensetzung und Temperatur der in die Esse einströmenden Luft, ferner die freie Oberflächenausdehnung des Kessels und des Ofens, so wie auch die Temperaturen dieser Oberflächen kennen müsste. Das Kalkül würde nur zu Annäherungen führen, da Wasser mechanisch von dem Dampf mit fortgerissen wird und wegen der unvollständigen Verbrennung der in dem Ofen erzeugten Gase. Bei den Versuchen, über die wir hier berichten, sind alle hier angeführten Umstände unberücksichtigt gelassen; es können demnach auch die Ver-

suche keine vollkommene Genauigkeit beanspruchen. Jedoch führen sie, wie wir gesehen haben, zu sehr annähernden Zahlen, mit denen, welche aus der Zusammensetzung der Steinkohlen abgeleitet sind.

Bei einem zu Wesserling angestellten Versuch erhielt man 6,27 Kilogr. Dampf durch die Verbrennung von 1 Kilogr. Steinkohle; der Rauch betrug 500 Grad, und enthielt noch 10 bis 12 Sauerstoff. Da man nun in diesem Fall fast 18 Cubikmeter oder 23 Kilogr. Luft zur Verbrennung von 1 Kilogr. Steinkohlen bedarf, so würde die Anzahl der von dem Rauch mit weggeführten Wärmeeinheiten betragen $\frac{23 \times 500}{4} = 2875$, welches $\frac{2875}{650} = 4{,}4$ Kilogr. Dampf entsprechen würde. Es folgt daraus, dass, wenn man alle Wärme benutzt hätte, man $6{,}27 \times 4{,}4 = 10{,}67$ Kilogr. Dampf producirt haben, welches für den Wärmeeffect der benutzten Kohle 6935 geben würde. Da nun diese Steinkohle 14 bis 20, oder im Durchschnitt 15 Rückstande gegeben hat, so müsste man der obigen Zahl $\frac{1}{10}$ hinzufügen, um den mittlern Wärmeeffect einer Steinkohle zu bezeichnen, welche nicht mehr als 5 Procent Asche enthält. Es würde dieser Wärmeeffect daher 7629 sein.

Wir theilen hier zwei mit grosser Sorgfalt von einer Commission der Pariser Gewerbsgesellschaft angestellte Versuche mit. Sie haben dem Vorhergehenden sehr nahe Resultate gegeben. In einem Dampfkessel von eigenthümlicher Einrichtung mit innerem Herd und gänzlich der Luft ausgesetzt, hat man in 3 Stunden und 50 Minuten 37,37 Kilogr. Steinkohlen verbrannt und hat 297,75 Kilogr. Wasser verdampft. Diesem Product muss man zuvörderst die durch Berührung der Luft und durch Ausstrahlung des Kessels verlorene Wärme hinzufügen. Da die Kesseloberfläche 7 Quadratmeter betrug, und wenn man annimmt, dass die auf 1 Quadratmeter und in der Stunde verloren gehende Wärme entsprechende Dampfmenge in 13 Kilogr. bestanden habe, so beträgt das auf 3 Stunden 50 Minuten fast 50 Kilogr., welche man zu der Dampfproduction von 297,75 Kilogr. hinzufügen muss, so dass 340 Kilogr. herauskommen, welche Zahl 9,55 Kilogr. Dampf auf 1 Kilogr. Steinkohle entspricht. Endlich muss man die durch den Rauch verlorne Wärme nach Dampf bestimmen. Die Temperatur des Rauchs und seine chemische Zusammensetzung hat man nicht untersucht, nimmt man aber, wie es gewöhnlich der Fall ist, an, dass die Hälfte von der Luft verbrannt sei und die Temperatur nur 250 Grad betrage, so würde die entsprechende Dampfmenge für jedes Kilogr. Steinkohle betragen $\frac{23{,}550}{4{,}650} = 2{,}21$.

Es würde demnach der Wärmeeffect der angewendeten Steinkohlen $(9{,}55 \times 2{,}21) \times 650 = 11{,}76 \,.\, 650 = 7{,}644$.

Bei einem andern Versuch, der mit einem Dampfungskessel ebenfalls von L e m a r e, und auch mit innerem Herd angestellt worden war, hat man ein erstes Mal 25 Kilogr. Holz und 91,1 Kilogr. Steinkohle verbrannt, um in 5 Stunden 1001 Kilogr. Wasser abzudampfen; und ein anderes Mal 20 Kilogr. Holz und 98,40 Kilogr. Steinkohlen zur Verdampfung von 1074 Kilogr. Wasser in derselben Zeit verbrannt. Nimmt man nun an, dass 1 Kilogr. Holz gleichen Werth mit 5 Kilogr. Steinkohle habe, so betrug der Steinkohlenverbrauch 103,6 und 108,40

Kilogr., und die von 1 Kilogramm Brennmaterial erzeugten Dämpfe $\frac{1001}{103,6} = 9,66$ und $\frac{1074}{108,40} = 9,90$. Da die freie Oberfläche des Kessels 27,33 Quadratmeter betrug, so belief sich die verlorne Wärmemenge in Dampf bestimmt in der Stunde auf $732 \times 1,87 = 13,68$. Da man nun bei dem ersten Versuche in der Stunde $\frac{103,6}{5} = 20,72$ Kilogr. und bei dem zweiten $\frac{108,4}{5} = 21,68$ Kilogr. verbraucht hat, so belaufen sich die Dampfmengen auf jedes Kilogr. Steinkohle, die den verlornen Wärmemengen entsprechen, auf $\frac{13,68}{20,72} = 0,66$ für den ersten und $\frac{13,68}{21,68} = 0,63$ für die zweite; es betragen daher die Dampfmengen, welche ohne Abkühlung des Kessels hervorgebracht wären, $0,66 \times 0,66 = 10,32$ für den ersten und $9,90 \times 063 = 10,53$ für den zweiten Versuch. Endlich muss diesen beiden Zahlen auch die den durch den Rauch verloren gehende entsprechende Dampfmenge hinzugefügt werden. Da nun diese Wärme fast 200 Grad beträgt, so giebt diess $\frac{200 \cdot 23}{4 \cdot 650} = 1,8$ Kilogr. Es beträgt demnach der Wärmeeffect des Brennmateriales von dem ersten Versuch abgeleitet $12,12 \cdot 650 = 7878$ und der aus dem zweiten Versuch hervorgehende $12,33 \cdot 650 = 8014$. Die zu diesen beiden Versuchen angewendete Kohle war Flenukohle von Mons, die man ausserdem noch mit grosser Sorgfalt ausgewählt hatte.

Aus dem Vorhergehenden folgt, dass der Wärmeeffect der Steinkohlen aus im Grossen angestellten Versuchen abgeleitet sehr wenig von denen verschieden ist, welche aus ihrer chemischen Zusammensetzung berechnet worden. Dieser Unterschied ist so gering, als bei solchen feinen Untersuchungen nur möglich ist, und weil dabei, wie schon bemerkt, zwei Ursachen von Irrthümern vorhanden sind, deren Einfluss fast gar nicht bestimmt werden kann: die mechanisch von dem Dampf mit weggeführte Wassermenge und die der Verbrennung entweichenden Gase.

In der Folge wollen wir die Zahl 8000 für den Wärmeeffect einer Steinkohle von mittlerer Beschaffenheit, dieselbe Zahl auch für die Anthracite, für die Braunkohlen aber 6500 annehmen.

Kokes sind nichts anderes als Steinkohlen, aus denen die flüchtigen Bestandtheile entfernt worden sind; sie bestehen fast nur aus Kohlenstoff und aus den festen Substanzen, welche die Steinkohlen, aus denen sie bereitet, enthielten. Die Kokes verbrennen fast ohne Flamme und sie bleiben auch dann nur glühend, wenn sie in Massen in einem verschlossenem Herde sich befinden; in freier Luft verlöschen sie. Die geringe Brennbarkeit der Kokes ist eine Folge der Temperatur, in welcher sie entstanden sind; denn nach den Versuchen Violette's ist die Holzkohle um so weniger brennbar, je höher die Temperatur war, in welcher sie bereitet, und es erleidet keinen Zweifel, dass diess Verhältniss auch bei den übrigen Kohlen stattfinden muss. Bei der Verbrennung der Kokes entwickeln sich nur Kohlensäure und Kohlenoxydgas.

Die Kokes sind eisengrau, haben oft einen metallischen Glanz und bilden entweder poröse und leichte Massen, wie Bimstein, oder nur zusammengefrittete, oder pulverförmige Substanzen. Nur die Kokes der ersteren Art können benutzt werden, und sie rühren von mehr oder weniger fetten Kohlen her. Es können jedoch diejenigen Steinkohlen, welche nur pulverförmige Kokes geben, durch Einmengungen von staubförmigen fetten oder Backkohlen feste Kokes geben.

Man bedient sich zweier sehr verschiedener Processe zur Kokesbereitung, nämlich die Destillation und die Verbrennung.

Die Destillation wird nur in den Gasfabriken angewendet, und der dabei zu erreichende Zweck besteht weniger in dem Gewinn von Kokes, als in dem Gewinn von brennbaren Gasen, welche sich bei der Zersetzung der Kohle entwickeln. Die bei der Destillation der Steinkohlen in Retorten zurückbleibenden Kokes haben im Hüttenwesen nur eine beschränkte Verwendung; in den Hoh- und Kuppelöfen geben sie nicht die erforderliche Hitze. Die meisten Kokes und namentlich alle, die bei dem Eisenhüttenbetriebe verwendet werden, müssen demnach durch Verbrennung der Steinkohlen fabricirt werden.

Die Verkokung im Grossen wird nur unter Luftzutritt ausgeführt, nur selten in Haufen und Meilern, sondern gewöhnlich in Oefen. Zur Meiler- und Haufenverkokung werden nur Stückkohlen verwendet, während in Oefen fast nur Staubkohlen benutzt werden. Jedoch sind nur Staubkohlen von Backkohlen zu benutzen, indem Sinterkohlenklein nur im Gemenge mit Backkohlenklein feste Kokes giebt, wie wir schon vorhergehend bemerkten. Im Allgemeinen setzen wir hier die gewöhnlichen Verfahrungsarten beim Verkoken in Meilern, Haufen und Oefen als bekannt voraus, und nur über die neuern Processe bei der Staubkohlenverkokung in Oefen wollen wir hier eine gedrängte Uebersicht mittheilen.

Einer der wichtigsten Fortschritte der neuern Zeit sowohl für das Eisenhüttengewerbe, als auch für den Eisenbahnbetrieb, die als die beiden wichtigsten Consumenten der Kokes angesehen werden müssen, ist die Aufbereitung der Steinkohlen. Dadurch werden nicht allein die vielen erdigen Theile der Staubkohlen, sondern auch die Schwefelkiese abgeschieden, und daher auch nicht allein Staubkohlen, sondern auch zerpulverte Stückkohlen aufbereitet. Der Wärmeeffeet von Kokes aus aufbereiteten und dadurch reineren und kohlenstoffreichern Steinkohlen ist ein weit bedeutenderer. In Frankreich, wo die Steinkohlen im Allgemeinen theurer sind, wie in Deutschland, Belgien und England, hat man die zuerst in Deutschland ausgeführte Aufbereitung neuerlich namentlich dadurch sehr zu verbessern gesucht, dass man verschiedene Steinkohlensorten mittelst verschiedener Apparate aufbereitete und reinigte. Auf diese Weise hat man denn jetzt eine ganze Reihe von Aufbereitungsmaschinen, deren Beschreibung jedoch hier unberücksichtigt bleiben muss.

Die Darstellung der beim Hütten- und Eisenbahnbetriebe, sowie zu verschiedenen andern Zwecken erforderlichen Kokes ist ein sehr wichtiger Theil des Grubenhaushalts und von einem solchen Umfange, dass die gedrängteste Uebersicht hier zu weit führen würde. Der Bearbeiter kann daher hier nur das Wichtigste mittheilen und in dieser Beziehung auf eine vortreffliche Arbeit über „Kokesöfen und Kokes-

wirthschaft," in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Bd. III, S. 14 flg. verweisen.

Nimmt man an, dass das Backungs- und Verkokungsvermögen durch ein günstiges Verhältniss des Sauer- zum Wasserstoff in den Steinkohlen bedingt ist, so lassen sich die folgenden beiden Bedingungen für den rationellen Betrieb der Verkokung ableiten.

Es muss möglich sein, durch eine innige Vermengung fetter und magerer Kohlen eine Masse von höchster Verkokungsfähigkeit zu erhalten, und ebenso muss es auch gelingen, magere Kohlen, die sich für sich allein nicht verkoken lassen, durch Zusatz von Bacohkklen verkokungsfähig zu machen. Die Verkokung der magern Kohlen muss möglichst rasch eingeleitet werden, damit eine Kohlenwasserstoffverbindung erfolgen kann, ehe sich aller Sauerstoff mit Wasserstoff verbunden hat. Bei sehr backenden Kohlen hingegen ist durch eine langsame Einleitung diese Verbindung zu erleichtern. Die Erfahrung hat die Richtigkeit dieser beiden Sätze hinlänglich bewiesen. Das Gemenge von fetten und magern Kohlen muss in einem solchen Verhältniss dargestellt werden, dass es die Zusammensetzung derjenigen Steinkohlen, welche erfahrungsmässig die besten Kokes geben, besitzt, und daher beim Verkoken auch ähnliche Kokes liefern muss, wie diese Steinkohlen. Auf diese Weise können auch die magern oder anthracithaltigen Staubkohlen, die ausserdem, wie wiederholt bemerkt, einen so geringen Werth haben, sehr zweckmässig benutzt werden. Ein Gemenge von $\frac{1}{5}$ Bakkohlen und $\frac{4}{5}$ Anthracit soll vortreffliche Kokes geben.

Magere Kohlen liefern um so bessere Kokes, in je schmälern Oefen sie verkokt werden, indem man alsdann im Stande ist, sie rasch und gleichmässig einer bestimmten Temperatur auszusetzen. Uebrigens ist das gesammte Verkokungswesen, obgleich Theorie und Praxis manche Fingerzeige zu geben vermögen, bis jetzt noch reine Erfahrungssache, indem die angegebenen Regeln häufige und auffallende Ausnahmen erleiden. Aus den Untersuchungen bewährter Fachmänner geht nämlich mit Sicherheit hervor, dass Kohlen von fast gleicher Zusammensetzung unter Umständen ein sehr verschiedenes Backungsvermögen zeigen und ebenso, dass Kohlen von gleichem Backungsvermögen eine verschiedene Zusammensetzung haben können. Wir verweisen in dieser Beziehung unsere Leser auf eine sehr interessante Abhandlung von dem Ingenieur Peter's „über den Heizeffect der Brennmaterialien" in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Bd. II, S. 223, Bd. III, S. 2 flg., welche eine Zusammenstellung der wichtigsten bekannten Thatsachen über diesen Gegenstand enthält. Hier genügt das Resultat, dass ausser der Zusammensetzung auch noch das Alter, die Lagerungsverhältnisse und manche noch unbekannte Ursachen auf die Verkokungsfähigkeit der Steinkohlen einwirken können.

Ueber die zweckmässigste Form der Verkokungsöfen kann die Theorie bis jetzt ebenfalls wenig Aufschluss geben. Aus dem Bemerkten geht nur hervor, dass im Allgemeinen zur Verkokung magerer Steinkohlen schmälere, und zu der der backenden Kohle breitere Oefen erforderlich sind. Dagegen scheint es aber gänzlich ohne allen Einfluss zu sein, ob letztere vierseitig, rund oder elliptisch, mit hohem oder niederem Gewölbe ausgeführt sind.

Oekonomische Rücksichten, rationeller Betrieb, die Erzeugung guter Kokes und die möglichste Verminderung des Abbrandes, diess sind die

Hauptbedingungen bei der neuen Verkokung. Einerseits suchte man in möglichst einfach erbauten Oefen gute Kokes mit mehr oder weniger hohem Abbrand zu erzielen, und den Schaden, welchen die direkte Zuführung der Verbrennungsluft in dem Verkokungsraume herbeiführte, dadurch zu vermindern, dass man die Gase zu Nebenzwecken, hauptsächlich zur Dampfkesselfeuerung benutzte, die auf Eisenhütten die Gebläsedampfmaschinen und auf grossen Eisenbahnstationen die Arbeitsmaschinen in den mechanischen Werkstätten in Betrieb setzen. Andererseits hat man einen geringen Abbrand, der bei Verkokungsöfen mit Dampfkesseln nicht zu erreichen war, zu vermeiden gesucht, indem man von dem Gesichtspuncte ausging, den Verkokungsprocess von allen Nebenzwecken unabhängig zu machen, dagegen aber eben so schwierig als kostbar herzustellende Oefen construirte, wodurch man dahin kommen wollte, die Temperatur des Verkokungsraumes zweckmässig zu reguliren, was dennoch nicht immer gelang.

Sollen nämlich die Gase zur Kesselfeuerung benutzt werden, so ist Dampferzeugung die Hauptsache; allein sie erfolgt meistens auf Rechnung des Ausbringens bei der Verkokung, während die Gase zur Seiten- und Sohlenheizung der Verkokungsöfen meistens nicht benutzt werden können, welche zu einem hohen Ausbringen wesentliche Bedingung ist. Es sollen nun die gebräuchlichsten Verkokungsöfen, sowohl die ältern als neuern im Allgemeinen besprochen werden.

Früher waren die sogenannten Kuppelöfen mit kreisrundem Querschnitt am häufigsten und auch jetzt werden sie wohl noch viel angewendet. Es kann diess für die verschiedenartigsten Kohlensorten mit fast gleich gutem Erfolge geschehen und nur wenige Erfahrungen sprechen dafür, dass Oefen dieser Art zweckmässiger für magere, als für fette Kohlen sind. Es geht hieraus im Allgemeinen hervor, dass die Form des Verkokungsraumes, sofern sie nur eine regelmässige ist, einen nur geringen Einfluss ausübt, und dass deshalb bei der Erbauung von Verkokungsöfen, wenn von der Sohlenheizung abgesehen wird, Rücksichten auf die Festigkeit des Baues, sowie auf eine leichte und zweckmässige Bedienung vorzugsweise massgebend sein können. Ebenso ist die Grösse des Verkokungsraumes ohne besonderen Einfluss, sobald die Breite nach der Qualität der zu verkokenden Steinkohle bestimmt ist, in Beziehung auf die leichte und zweckmässige Bedienung unbedingt minder vortheilhaft, als die meisten neuern Construktionen, während sie in Beziehung auf Dauerhaftigkeit von keiner derselben übertroffen werden. Bei billigen Arbeitslöhnen und nur schwach backenden Steinkohlen sind diese Oefen sehr zu empfehlen.

Ein solcher Ofen wird mit 22 Tonnen (à $7\frac{1}{3}$ preuss. Kubikfuss oder $3\frac{3}{4}$ bis 4 Centner) Steinkohlen gefüllt; der Process ist nach 48 Stunden beendigt und man gewinnt aus 100 Pfd. magern oberschlesischen Steinkohlen 53—64 Pfd. Kokes und 100 Tonnen dieser Kohlen geben 83 Tonnen Kokes.

Die Oefen mit elliptischem oder birnförmigem Grundriss haben meist eine geringe Höhe, während ihre Durchmesser etwa 6 und 9 Fuss betragen. Der Einsatz beträgt 40—50 Ctnr. und die zum Verbrennen erforderliche Luft wird durch im Umkreise angebrachte Canäle zugeführt. Es liegen gewöhnlich eine ganze Reihe von solchen Verkokungsöfen aneinander; jeder hat eine Einsatzthür, durch welche auch die Kokes ausgezogen werden. Oefen dieser Art haben häufig Kessel über sich und die Gase werden, nachdem sie die Kesselfeuerung

bewirkt haben, durch etwa 16 Fuss hohe Essen abgeführt. Ein Erwärmen der Ofensohlen ist bei diesem Ofen nicht thunlich.

Aus 20 Hektolitern oder etwa 36 preuss. Scheffeln Einsatz werden in 24stündigem Betriebe 30 Hektoliter Kokes gewonnen. Ein Hektoliter Kohlen wiegt 90 Kilogramm, 1 Hektoliter Kokes etwa 41 bis 42 Kilogr., so dass das Ausbringen nach dem Gewicht 66 bis 68 Proc., nach dem Volumen 150 Proc. beträgt. — Auch zu Ougrée in Belgien und auf einigen Stationen der London-Birmingham Bahn sind solche Oefen mit elliptischer Sohle von 11 und 12 englischen Fuss Durchmesser bei 8 Fuss Höhe im Gebrauch. 18 Stück dieser Oefen liegen in zwei Reihen hintereinander und münden mittelst eines gemeinschaftlichen Rauchkanals von $2\frac{1}{2}$ Fuss Höhe und $1\frac{3}{4}$ Fuss Weite in eine 112 Fuss hohe Esse.

Die Ofenformen dieser Art sind freilich keiner weiteren Entwickelung fähig, allein da sie sehr einfach sind, so werden sie sich noch lange neben den neueren und neuesten Ofenformen behaupten, obgleich sie sich etwas schwierig beschicken und entladen lassen.

Weit rascher entwickelten sich dagegen die Oefen mit vierseitigem Grundriss, da sich fast alle Erfindungen und Verbesserungen der neueren Zeit darauf beziehen. — In der einfachsten Form, und noch sehr an die ursprüngliche Haufenverkokung erinnernd, findet man die offenen unter dem Namen Schaumburger- oder Meileröfen, bestehend aus 4 Seitenmauern und Zuglöchern in denselben. Sie stellen im Gegensatz zur Steinkohlenverkokung in Meilern und Haufen, aus Staubkohlen, unter beweglicher Decke, wie bei jenen, ein sehr gutes Product dar; wobei freilich gute backende Kohlen vorausgesetzt werden. Die Kokes sind langstengelig und sehr dicht. Dadurch sind sie für magere Staubkohlen nicht anwendbar und ihre Bedienung ist für die Arbeiter sehr anstrengend. — Das Ausbringen beträgt 63 bis 65 Procent; die Brennzeit dauert 6 Tage, worauf die Oefen 10 bis 12 Tage abkühlen.

Unter den geschlossenen Oefen mit vierseitigem Grundriss sind besonders im östlichen und im mittlern Deutschland die sogenannten Wittenberger- oder Patentöfen im Gebrauch; man findet sie ohne und mit Dampfkesseln. Die Haupteigenthümlichkeiten dieser Oefen bestehen in der niedrigen Lage der Ofensohle und in der Gestalt des Verkokungsraumes, welche Einrichtungen es gestatten, mittelst einer einfachen mechanischen Vorrichtung die ganze fertige Kokesmasse auf einmal aus dem Ofen zu ziehen. Ausserdem findet man bei diesen Oefen häufig die Anordnung einer besondern Luftzuführung zum Verkokungsraume und eine Luftcirculation unter der Herdsohle. In Harburg verkokt man mit diesen Oefen gute englische Backkohlen, von den 1 hannöv. Kubikfuss 38 bis 42 Pfund wog; das Ausbringen betrug 75,5 bis 80,1 Proc. im Ganzen und 74,1 bis 78,7 an brauchbaren Kokes. — In Gleiwitz verkoket man in den Oefen fette und zu Königshütte magere Sinterkohlen.

Auf den Rheinisch-Westphälischen Hüttenwerken fanden die Wittenberger Oefen wenig Eingang, indem man dort schon früher die gegen die alten Kuppelöfen schon besseren belgischen Einrichtungen angenommen und verbessert hatte. Diese Verbesserungen bestanden hauptsächlich darin, dass man die Ofensohle niedriger legte und die Verengung des Herdes nach der Thüröffnung wegliess, so dass der ganze Ofenraum von möglichst einfacher Form wird und zugleich die Thür-

öffnungen der ganzen Breite des Ofens entsprechen, wodurch es möglich wird, den Ofen mit einer Auspressmaschine zu entladen. Die Einrichtung der Kesselcanäle ist auch gegen früher verbessert.

Die ausgedehnteste Verkokung wurde bis neuerlich auf den Eisenhütten und Eisenbahnen selbst und weniger auf den Gruben vorgenommen. In den letzten Jahren waren die steigende Ausdehnung des Steinkohlenbergbaues und die enormen Kapitalmassen, welche demselben zuflossen, die Veranlassung, die grosse Masse der Kleinkohlen in mehr oder minder grossen Anlagen auf den Gruben selbst zu verkoken. Dadurch wurde der Verkokungsprocess sehr ausgebildet und es bemühten sich die Grubenverwaltungen, für jede Kohlensorte und für jede Oertlichkeit eine passende Ofenform und eine passende Methode der Verkokung zu finden. Die geeignete Vorbereitung der Kohlen durch Sieb- und Waschanstalten erhielt ebenso ihre Bedeutung, wie die zweckmässigste Aufbewahrungsmethode, da man gefunden hat, dass die Verkokungsfähigkeit der Kohlen eben so sehr von der Art der Aufbewahrung, und der Länge der Lagerzeit abhängig ist, als der Werth der fertigen Kokes von dem Grade der Reinheit der verwandten Kohlen beeinflusst wird.

Die meisten neuen Oefen sind nach dem Princip der Retortenverkokung construirt, wobei jede einzelne Retorte durch die Gase der nebenan, gegenüber, darunter oder darüber liegenden Retorte während des Beginns der Verkokung erhitzt wird, während sie selbst in der zweiten Hälfte des Verkokungsprocesses ihre Gase zur Erhitzung der andern, jetzt wieder frisch beschickten Retorten abgiebt. Es ist also überall das Bestreben erkennbar, möglichst rasch, gleichmässig und mit dem geringsten Aufwande zu fabriciren.

Die verschiedenen Oefen unterscheiden sich dabei hauptsächlich durch die Anordnung der Züge, durch die Art der Verbindung der einzelnen Oefen zu einem System und durch die Grösse des Ofenraumes. Durchgängig haben sie jedoch eine geringere Breite, als die bisher betrachteten Oefen, und sind meist zur Kesselfeuerung nicht geeignet. Sie erfordern alle ein ausgezeichnet feuerfestes Material und eine ausgezeichnet sorgfältige Ausführung des Ofenmauerwerks und sind deshalb sowohl in der Anlage als in der Unterhaltung theuer.

Wir wollen einige von diesen Oefen und die damit erlangten Resultate erwähnen. — Die Dubochet'schen Oefen, bei Saarbrücken im Betriebe, werden mit 108 Centnern Steinkohle beschickt, welche etwa am dritten Tage verkokt sind. Jeder Ofen liefert täglich etwa 30 Ctnr. Kokes bei einem Ausbringen von 60 Procent.

Eine andere Art von diesen neuern Oefen sind die Fabry'schen, jedoch von sehr verwickelter Construction. Ein solcher Ofen fasst etwa 40 Centner Steinkohlen, gewährt ein Ausbringen von 70 bis 72 Proc. und bedarf zum Laden und Entleeren drei Mann, welche diese Arbeiten in $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Stunden verrichten, da zur Bedienung der Presse zwei Mann hinreichend sind und der dritte die Kohlen wegschafft.

Die Frommont'schen Oefen gehören zu den Doppel- oder gekuppelten Oefen, bei denen zwei übereinander liegende Ofenreihen so combinirt sind, dass je zwei senkrecht übereinander liegende Oefen zusammengehören, indem sie eine gemeinsame Gasleitung haben, und ihr Betrieb insofern in gegenseitiger Abhängigkeit steht, als beide nicht zugleich beschickt und entladen werden dürfen. — Ein solcher Ofen wird mit 22 Scheffel Kohlen beschickt, welche bei fettern Kohlen in

24 Stunden, bei magern aber in 36 Stunden gar sind und ein Ausbringen von 65 Proc. geben.

Die Smet'schen Oefen unterscheiden sich von den vorhergehenden durch eine bei weitem einfachere Gasführung und noch einfacher sind die Francois'schen und die Dulait'schen, mit welchen letztern man in Oberschlesien sehr zufrieden ist.

In dem Steinkohlenbecken der Loire ist eine Reihe von Versuchen mit verschiedenen gekuppelten und nicht gekuppelten Oefen angestellt und im *Bullet. de la Soc. de l'Indust. minérale*, Bd. II, S. 284 etc. nnd daraus auszugsweise im Berggeist 1858, Nr. 2 und 3 mitgetheilt. Die dortigen Kohlen sind nur wenig backend, wie schon aus dem in nachfolgender Tabelle zusammengestellten Analysen im Allgemeinen hervorgeht.

Ergebnisse.	Commentry.	Les Ferrières.	Bézenet St. Alexandre.	Bézenet Communal.	Bézenet Chauvasi.
Aschengehalt	4,51	7,08	4,66	5,39	7,90
Kohlenstoff	56,29	48,52	55,34	54,27	56,60
Kokes	60,80	55,60	60,00	59,66	64,50
Flüchtige Producte . . .	39,20	44,40	40,09	40,34	35,50
Gewicht des Hectolit. (1,8 preuss. Sch.) aufbereiteter Kohlen, feucht . .	80,00 K.	80,00 K.	78,00 K.	76,00 K.	77,00 K.
Gewicht des Hectolit. aufbereitet. Kohlen, trocken	78,00 „	78,00 „	76,00 „	74,00 „	73,85 „
Dichtigkeit	1,323	1,20	1,31	1,28	1,38
Heizvermögen	0,794	9,699	0,769	0,758	0,682

Die mit den verschiedenen Oefen, mit denen Versuche angestellt worden, erlangten Resultate waren die folgenden.

Die Kohlen von Commentry gaben:

1) In den grossen gekuppelten Oefen . . 55,16 Procent.
2) In den kleinern Oefen derselben Art . . 56,15 „
3) In den kleinen gekuppelten Oefen von Virloy 61,55 „
4) In den kleinen nicht gekuppelten Oefen von Forey 61,05 „
5) In den belgischen Oefen 60,60 „
6) In den gewöhnlichen grossen Oefen zu Commentry, die wir hier nicht weiter beschrieben haben 54,00 „

Die Kohlen von Ferriéres gaben:

1) In den grossen gekuppelten Oefen . . 54,42 „
2) In den gekuppelten Oefen von Virloy . 57,85 „
3) In den kleinen nicht gekuppelten Oefen von Forey 59,38 „
4) In den belgischen Oefen 57,53 „

Auch in England hat man in neuerer Zeit vielfach Oefen von kleinern Dimensionen und den vorhergehenden ähnlich erbaut, so dass die Bestrebungen der Kokesfabrication sich allgemein bemerkbar machen.

Die leitenden Principien, welche den bisherigen Bestrebungen mehr oder minder zur Grundlage dienten, lassen sich durch die bei der Beschreibung des den Gebrüdern Appolt patentirten Ofens dargelegten Constructionsmotive hinreichend genau charakterisiren, weshalb wir dieselben nachfolgend aufführen. Das Verfahren der Gebrüder Appolt besteht in Folgendem:

1) Die Kohlen in kleinern Quantitäten zu verkoken, als dieses bisher der Fall gewesen ist.

2) Eine grosse Erhitzungsfläche im Innern des Ofens zu bilden, um eine schnelle Erwärmung der Kohlen zu erreichen.

3) Die grosse Erhitzungsfläche durch im Ofen angebrachte senkrechte, doppelte und im Innern leere Räume enthaltende Scheidewände zu erhalten, so dass die entweichenden Gase zwischen denselben frei circuliren und verbrennen können.

4) Die Gase am untern Ende der Ofenabtheilungen ausströmen zu lassen, so dass sie durch ihre natürliche aufsteigende Tendenz sämmtliche Theile des Ofens gleichmässig erhitzen.

5) Die Aussenfläche des Ofens verhältnissmässig zu verkleinern und die zur Füllung und Entladung dienenden Thüren wirksamer gegen Wärmeverluste zu schützen.

Wenn man den Rauch aus den Verkokungsöfen in verschlossene Räume führt, so setzt sich die leichte Kohle, die er mit weggerissen hat, grösstentheils ab; dieser Absatz bildet Steinkohlenruss. Die Menge dieses Absatzes bildet etwa den 30. Theil von den verkokten Steinkohlen.

Die Menge der bei der Verkokung der Steinkohlen verloren gehenden Wärme ist sehr bedeutend; sie beträgt mehr als $\frac{1}{3}$ von derjenigen, welche die vollständige Verbrennung der Steinkohlen geben kann, denn die Kokes stellen nur ungefähr $\frac{2}{3}$ von dem Gewicht der Steinkohlen, aus denen sie erzeugt worden sind, dar und die flüchtigen Theile sind diejenigen, welche die meiste Wärme entwickeln.

In manchen Eisenhütten benutzt man, wie wir schon weiter oben bemerkten, die bei der Verkokung entweichende Wärme dadurch, dass man den Rauch unter Dampfkessel oder durch Trockenkammern etc. leitet. Um aber das verlorne Brennmaterial zu benutzen, muss man die sich aus den Oefen entwickelten Gase unter Einleitung eines Luftstromes vollkommen verbrennen, weil man sonst nur einen Theil der erzeugten Wärme erhält.

Zu allen Benutzungen haben die Kokes um so mehr Werth, je weniger Asche sie hinterlassen. Zum Hausbrande verwendet man nur leichte Kokes, weil diese den wenigsten Werth haben. Die zum Hohofenbetriebe bestimmten Kokes müssen dicht und hart sein, Eigenschaften, die bei einer langsamen Verkokung in Oefen, wie wir schon oben bemerkten, nicht immer erreicht werden können. Der Druck, den die Kokes während ihrer Bildung durch die Dicke der Steinkohlenschicht erleiden, scheint einen grossen Einfluss zu haben und es sind daher die unter einer beweglichen Decke in den offenen Schaumburger Oefen erzeugten Kokes die dichtesten; auch hat eine langsame Abkühlung der Oefen einen grossen Einfluss auf die Kokes, die nur 4—5 Proc. Asche hinterlassen, erforderlich. Man erreicht diesen letztern Zweck eines geringen Aschengehaltes am besten durch die bereits oben erwähnte Aufbereitung.

Der verewigte Ebelmen hat im Jahre 1851 die Verkokungsöfen auf der Hütte zu Seraing mit grosser Sorgfalt untersucht und da die darüber gelieferte Arbeit eine vollständige Theorie der Verkokungsöfen enthält, so theilen wir hier das Wesentliche daraus mit.

Die zu Seraing damals benutzten Oefen haben zwei Thüren an den beiden Enden der Sohle, die ein Rechteck bildet, welches mit zwei Trapezen endigt. Das Gewölbe über dem Rechteck ist cylindrisch und über den Trapezen konisch. Jeder Ofen hat drei Essen, von denen eine in der Mitte des cylindrischen Gewölbes und die beiden andern an den Puncten des Zusammentreffens des cylindrischen Gewölbes mit den konischen vorhanden sind. Die Bestimmung der Dimensionen dieser Essen ist von Wichtigkeit, weil sie die Admission der Luft in den Oefen und folglich den Gang der Verkokung reguliren. Die Centralesse hat einen gleichen Querschnitt mit denen der beiden andern zusammen. Uebrigens benutzt man die drei Essen niemals zusammen; man verschliesst die beiden an den Seiten befindlichen, wenn man die mittlere benutzt und umgekehrt. Die mittlere Esse führt die aus dem Verkokungsofen entweichende Gase unter einen Dampfkessel, welcher die Maschinen zum Betriebe eines Hohofen-Gebläses speist. Acht Verkokungsöfen sind auf diese Weise in einem Mauerwerk vereinigt und über ihnen liegt ein Dampfkessel, deren 3 eine Maschine von 80 Pferdekräften mit dem erforderlichen Dampf versehen. In die Kesselcanäle, über jede von den mittleren Essen kann ein Luftstrom zur Verbrennung der brennbaren Gase eingeführt werden. Wenn man die verlorne Wärme nicht auf diese Weise benutzt, so verschliesst man die mittlere Esse mit Hülfe eines Registers von feuerfestem Thon, so dass sich die gasigen Producte durch die kleinen Seitenessen entwickeln können.

Die zu Seraing benutzten Steinkohlen gehören zu der Klasse der fetten und harten Steinkohlen; sie geben nur wenig aufgeblähte Kokes, die aber zum Hohofenbetriebe vortrefflich sind. Im Durchschnitt haben sie bei den unmittelbaren Analysen folgende Zahlen gegeben:

Kokes	Kohlenstoff .	78,00
	Asche . . .	2,00
Flüchtige Substanzen		20,00
		100,00

Es können diese Steinkohlen mit den von Rochebelle bei Alais verglichen werden, deren Analyse Herr Regnault gab:

Kohlenstoff	89,27
Wasserstoff	4,85
Sauerstoff und Stickstoff	4,47
Asche	1,41

Die aus der Steinkohle von Rochebelle gelieferten Kokes sind hart und dicht. Zum Hohofenbetriebe sind sie vollkommen geeignet. Die durch Calcination im Platintiegel untersuchte Steinkohle von Rochebelle hat 78 Gewichtsprocent Kokes hinterlassen, welche Zahl der oben von der Steinkohle zu Seraing erhaltenen sehr nahe steht. Man darf daher annehmen, dass die oben mitgetheilte Elementaranalyse die mittlere Zusammensetzung der zu Seraing angewendeten Steinkohlen ziemlich genau darstellt. Die wesentlichsten Verhältnisse bei der Verkokung der Steinkohlen in den Kesselöfen zu Seraing sind folgende:

Man ladet auf ein Mal in jeden Ofen 3 Kubikmeter kleine Steinkohlen und vertheilt sie möglichst genau auf der Sohle, so dass sie eine Schicht von 0,33 Meter Höhe bilden; das Chargiren dauert $\frac{3}{4}$ Stunden,

und es sind dabei sämmtliche Essen geöffnet, so dass die Arbeiter wenig von der Hitze leiden. Nachdem das Laden beendigt ist, verschliesst man entweder die mittlere Esse oder die beiden Seitenessen; die Thüren werden verschlossen, aber nicht verschmiert und die Verkokung beginnt. Man kann sie in 3 Perioden theilen. In der ersten, welche etwa $\frac{3}{4}$ Stunden dauert, erfolgt blos eine Entwickelung von Wasserdämpfen. Die zweite Periode dauert etwa $1\frac{1}{2}$ Stunden; die Gase entzünden sich und verbrennen zum Theil mit einer rothen, von vielem Rauch begleiteten Flamme; die Essen sind vollständig geöffnet, aber nicht verschmiert. In der dritten Periode verbrennen die Gase sehr gut mit weisser Flamme und ohne Rauch; die Steinkohlen scheinen auf eine Dicke von 8—10 Centimeter von der Oberfläche ab zu glühen; man verschmiert die Thüren und lässt nur eine kleine Spalte am obern Theil frei von Lehm. Die Esse bleibt dabei vollständig offen. Wenn die Flamme nachzulassen beginnt, so verschliesst man nach und nach und zuletzt vollständig die noch geöffneten Spalten an den Thürrändern durch Verschmieren und wenn sich gar keine Flamme mehr entwickelt, so verschliesst man endlich auch die Esse. Die ganze Dauer eines Verkokungsprocesses mit dem Ein- und Ausladen der Kohlen beträgt 22—24 Stunden.

Es ist von Wichtigkeit, die Menge der in den Ofen einströmenden Luft zu reguliren, wenn man ein möglichst grosses Ausbringen erhalten will. Man hat gefunden, dass sehr fette oder sehr backende Steinkohlen mehr Luft erfordern, als solche, wie die zu Seraing verkokten, die sich mehr den Sinterkohlen nähern, und dass man daher die Thüren weniger und später verschmieren müsse, weil die Verkokung sonst zu langsam erfolgt. Strömt aber zu viel Luft in die Oefen, so erfolgt eine zu rasche Verkokung, es findet ein bedeutender Abbrand statt und die erlangten Kokes sind zu locker. Erfolgt die Verkokung sehr langsam, so dass sie z. B. 48 statt 24 Stunden dauert, so erhält man sehr harte und sehr dichte Kokes.

Das mittlere Ausbringen der zu Seraing verkokten Steinkohlen beträgt dem Volum nach 100,5 und dem Gewicht nach 67 Procent.

Die aus den Verkokungsöfen sich entwickelnden Gase haben folgende Zusammensetzung.

Die Gase enthalten keinen freien Sauerstoff. Da das Kokesausbringen = 67, so beträgt der Kohlenstoffgehalt 67 — 1,41 = 65,59; es beträgt demnach der gesammte Verlust an brennbaren Substanzen 89,27 —65,59 = 23,68 an Kohlenstoff, und 4,85 an Wasserstoff. Bei diesem Verlust an brennbaren Substanzen steht der Kohlenstoff zum Wasserstoff im Verhältniss von 23,68 zu 4,85, oder in dem von 1 zu 0,205; während bei den Gasen der Kohlenstoff zum Wasserstoff in dem Verhältniss von 1 zu 0,064 steht. Es wird demnach mehr als $\frac{2}{3}$ von dem Wasserstoff der Steinkohle während der Verkokung verbrannt. Diese Thatsache folgt auch daraus, dass bei den Gasen die Sauerstoffmenge nur $\frac{15}{100}$ von der des Stickstoffs beträgt, während er $\frac{26}{100}$ betragen haben würde, wenn kein Theil des Sauerstoffs zur Wasserbildung entfernt worden wäre.

Da die Kohlensäure 0,27 Kohlenstoff, 0,75 Kohlenwasserstoff und 0,43 Kohlenoxyd enthält, so folgt daraus, dass die Gase 16,86 • 0,27 $\times$ 0,65 • 0,75 $\times$ 3,28 • 0,43 = 645 Kohlenstoff für 78,97 Stickstoff

enthalten. Da nun 100 Kilogr. Steinkohlen bei der Destillation 23,68 Kohlenstoff durch ihre Verwandlung in Kokes verlieren, so folgt daraus, dass die entsprechende Stickstoffmenge $= 78{,}97 \cdot \frac{23{,}68}{6{,}45} = 290$ Kilogramm ist; und da der in einem Kubikmeter atmosphärischer Luft eingeschlossene Stickstoff fast 1 Kilogr. wiegt, so folgt daraus, dass man während der Verkokung fast 2,90 Kubikmeter Luft auf 1 Kilogr. Steinkohle in die Oefen geführt hat.

Wenn man annimmt, dass das Verhältniss des Stickstoffs bei der angewendeten Steinkohle 1,47 ist, so wird das des Sauerstoffs und des Wasserstoffs 4,85 betragen; und da die brennbaren Substanzen der Steinkohlen 89,27 Kohlenstoff und 4,35 freier Sauerstoff sein würden, so wird der Wärmeeffect dieser Steinkohlen sein $0{,}8927 \cdot 80{,}80 \times 0{,}0435 \cdot 34{,}462 = 8712$ und die verlorne Wärmemenge $0{,}2368 \cdot 80{,}80 \times 0{,}0435 \cdot 34{,}462 = 3405$ oder fast 0,40.

Die Wärme, welche durch die Verbrennung der nicht verbrannten Gase hervorgebracht sein würde; lässt sich leicht bestimmen, wenn man bemerkt, dass für jedes Kilogr. Steinkohle 2,90 Kilogr. Stickstoff eingeführt worden sind. Es werden alsdann die jedem Kilogramm Steinkohlen entsprechenden Gase, die in vorhergehender Tabelle mit dem Verhältniss 9,90 zu 0,79, oder durch 367 multiplicirt sein. Es wird sich demnach diese Wärmemenge für den Kohlenwasserstoff $0{,}0065 \cdot 3{,}67 \cdot 13{,}063 = 311$; für den Wasserstoff $0{,}0024 \cdot 3{,}67 \cdot 34{,}462 = 303$; und für das Kohlenoxyd $0{,}0328 \cdot 3{,}67 \cdot 24{,}03 = 528$; zusammen 1142 sein.

Da die spec. Wärme der Kokes 0,20, so würde die in dem glühenden Kokes zu 1000 Grad angenommene eingeschlossene Wärme gleich sein: $1000 \cdot 0{,}20 = 200$. Lässt man nun die durch die äussere Oberfläche des Ofens verlorne Hitze unberücksichtigt, so würde die zu benutzende Wärmemenge 3200 sein, wovon fast $\frac{1}{3}$ von der Verbrennung der Gase kommen müsste.

In der Hütte zu Seraing verkoken 8 Oefen jeder 2750 Kilogr. Steinkohlen in 24 Stunden und dieselben speisen einen Dampfkessel von 80 Pferdekräften. Nimmt man nun die Zahl 3000 für die zu benutzende, von jedem Kilogr. Steinkohle der 8 Oefen, während 24 Stunden erzeugte Wärme an, so würde die Wärmemenge $2750 \cdot 8 \cdot 3000 = 66.000{,}000$ sein; d. h. in der Stunde 2,750,000, die durch 8000, den Wärmeeffect einer mittelguten Steinkohle, dividirt 343,7 giebt. Es stellt daher der Verbrauch des Kessels von 80 Pferdekräften 4,3 Kilogr. Steinkohlen auf die Pferdekraft und die Stunde dar.

Nach den directen Versuchen kann die aus einem Ofen verloren gehende Wärme 146 Kilogr. Wasser in der Stunde verdampfen, welches in dem Verhältniss von 6 Kilogramm auf das Kilogramm Steinkohle 24 der letztern darstellen würde. Es steht dieses Resultat weit unter dem von 8 vereinigten Oefen erlangten, denn für einen jeden derselben beträgt der Nutzeffect $\frac{343{,}7}{8} = 43$ Kilogr. Steinkohle.

Aus dem Vorhergehenden folgt, dass zwischen der Verkohlung des Holzes und der Steinkohle eine grosse Verschiedenheit stattfindet; bei den letzteren wird ein Theil der Gase verbrannt, welches bei dem Holz nicht der Fall ist.

Wiederholen wir das Gesagte, so lässt es sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1) Die sich bei der Kokesfabrication entwickelnden Gase enthalten keinen freien Sauerstoff; sie enthalten brennbare Gase, deren Menge sich vom Beginn bis zum Ende des Processes vermindert.

2) Mehr als $\frac{2}{3}$ von dem Wasserstoffgehalte der Steinkohle werden während der Verkokung verbrannt.

3) Die $\frac{2}{3}$ der verloren gehenden Wärme bestehen in fühlbarer Wärme.

4) Da die brennbaren Gase nur in geringer Menge vorhanden sind, so lassen sie sich nur bei einer hohen Temperatur entzünden.

Wärmeeffect der Kokes. — Der Verf. kennt keine directen Versuche, aus denen man den Wärmeeffect der Kokes ableiten könnte; dieselben würden wegen der geringen Brennbarkeit dieses Körpers sehr schwierig auszuführen sein; sie würden aber auch wegen des sehr veränderlichen Verhältnisses der Asche, welche die Kokes bei ihrer Verbrennung hinterlassen, gar keinen Nutzen haben. Man nimmt an, und es ist eine sich nur wenig von der Wahrheit entfernende Hypothese, dass der Wärmeeffect des Kokes gleich dem seines Kohlenstoffgehaltes sei. Da die Kokes Aschenmengen geben, die zwischen 15 und 2 Procent schwanken, so variiren die Wärmeeffecte zwischen 6800 und 7900.

Die verschiedenen festen Brennmaterialien, die wir bis jetzt untersucht haben, werden nicht immer in ihrem natürlichen Zustande verbrannt; unter gewissen Umständen zersetzt man sie, um sie in brennbare Gase zu verwandeln, die alsdann in eigenthümlich eingerichteten Oefen verbrannt werden. Zuweilen benutzt man auch Gemische von brennbaren Gasen, die sich bei gewissen Processen bilden. Es kann jedoch von dieser Umwandlung nicht eher die Rede sein, als bis wir von den Oefen und Herden reden.

Steinkorallen entsprechen der Gattung Isis. Der festsitzende Stamm verästelt sich strauchartig, hat keine Poren und ist gegliedert; die Glieder sind abwechselnd kalk- und hornartig, und die letztern versteinern allmälig. Einige Arten finden sich im Grobkalke.

Steinmannit, s. Bleiglanz.

Steinmark, sächsische Wundererde; Afterkrystalle nach Feldspathformen; derb kuglig, eingesprengt (festes Steinmark), als Ueberzug, aus feinschuppigen oder staubartigen, nur schwach verbundenen Theilchen bestehend (zerreibliches Steinmark). Bruch eben ins Grossmuschlige und Erdige. Undurchsichtig; matt. Strich etwas glänzend. Weiss, blaugrau in mannichfachen Nüancen, lavendelblau und perlgrau bis ziegel- und fleischroth, ockergelb; gefleckt und gestreift. Nicht abfärbend; fein und sehr fett anzufühlen. H. = 2. G. = 2, 2. Hängt stark an der Zunge. Zum Theil beim Reiben phosphorescirend. Besteht nach Klapproth aus 32,0 Thon, 58,0 Kiesel, 7,0 Wasser, 3,0 Eisenoxyd. Einige sogenannte Steinmarke nähern sich der Formel $\ddot{A}l_2\ \dddot{S}i_3 + \dot{H}$. Findet sich manchen Gebirgsarten beigemengt: in Topasfels bei Auerbach im Voigtlande, im Granit mit schwarzem Turmalin am Rehberger Graben und am Sonnenberge bei St. Andreasberg im Harze, im Porphyr zu Rochlitz in Sachsen, auf Blasenräumen von poröser Grauwacke zu Clausthal im Harz, Ems in Nassau, auf Zinnerzlagerstätten mit Flussspath, Apatit etc. zu Altenberg, Ehrenfriedersdorf etc. im Erzgebirge, auf Braunkohlenlagern zu

Planitz bei Zwickau; in Serpentin zu Zöblitz (zu dessen Politur es dort gebraucht wird), auf Bleigängen im Siegen'schen, auf Eisensteingängen zu Zorge, Grund etc. im Harz (hier phosphorescirendes Steinmark). Dient als Polirmittel von Steinarten von geringer Härte.

Steinöl, syn. mit Erdöl.

Steinprobe, s. Zinn.

Steinsalz, hexaëdrisches Steinsalz, M.; natürlich Kochsalz, W. — Krystallsystem: homoëdrisch regulär. Die gewöhnlichen Formen sind: 1) das Hexaëder, 2) das Octaëder, 3) das Hexaëder und das Granatoëder, als Abstumpfung der Kanten mit vorherrschenden Hexaëderflächen, 4) dieselbe Combination mit vorherrschenden Granatoëderflächen, 5) das Hexaëder und Pyramidenwürfel, als Zuschärfung der Kanten mit vorherrschenden Hexaëderflächen. Theilbakeit: hexaëdrisch sehr vollkommen. Bruch: muschlig. Spröde im geringen Grade. H. = 2,0. H. = 2,2 bis 2,3. Wasserhell, weiss, roth, gelb, grau, grün, blau. Glasglanz fettartig. Durchsichtig bis durchscheinend. Geschmack angenehm, rein salzig. Bestandtheile: 60,34 Chlor, 39,66 Natrium. Formel: Na Cl. Vor dem Löthrohre schmelzbar = 1,3 zu einer weissen, durchscheinenden oder halbdurchsichtigen Perle, mit krystallinischer Oberfläche, die alkalisch reagirt; die Flamme gelb färbend. In Wasser ist es leicht auflöslich; die Auflösung giebt mit salpetersaurem Silber einen flockigen weissen Niederschlag von Chlorsilber, der am Lichte schnell bleigrau oder schwarz wird. — Man unterscheidet: 1) blätteriges Steinsalz. Die Krystalle sind glatt oder rauh und uneben, drusig verbunden, treppenartig, zusammengehäuft. Afterkrystalle nach Bitterspath; plattenförmig, tropfsteinartig; krystallinisch-blätterige und derbe körnige Massen, zum Theil strahlig, eingesprengt. 2) Faseriges Steinsalz, zähnig, in krystallinischen Massen, mit gebogener und geradfaseriger Textur. Ueber das Vorkommen des Steinsalzes ist in dem Artikel Schuttland, besonders aber in dem Artikel Trias, über die Gewinnung des Salzes in dem Artikel Salz das Erforderliche gesagt.

Steinsalz, s. Salz, Tertiare Gruppe (Molasse und Pariser Bildungen), Trias (Muschelkalk, Buntsandstein), Zechstein.

Stelechiten, s. Pflanzenversteinerungen.

Stelleriten, syn. mit Asteriaciten.

Stellit, in zarten rhombischen Prismen und sternförmig faserigen Partien. H. = 3,0 bis 4,0. G. = 2,6. Schneeweiss; glänzend; durchscheinend. Vor dem Löthrohre zu weissem Email schmelzbar. Nach Thomson Talksilicat mit wenig Talkerde, Thonerde und Wasser. Nach der Formel ausgedrückt $15\,\dot{R}\,\dddot{Si} + \dddot{\bar{Al}}\,\dddot{Si} + 7\,\dot{\bar{H}}$, wo $15\,\dot{R} = 11\,\dot{Ca} + 3\,\dot{Mg}$ mit 48,5 Kiesel-, 30 Kalk-, 5,6 Talk-, 5,2 Thonerde, 3,5 Eisenoxydul und 6,1 Wasser. Kieselerde = $\dddot{Si}$ wird die Formel nach Rammelsberg $5\,\dot{R}^3\,\dddot{Si}^2 + \dddot{\bar{Al}} + 6\,\dot{\bar{H}}$. Vor dem Löthrohre schmilzt er zu einem weissen Email.

Stellklötzchen, **Stelltafel**, } s. Aufbereitung.

Stempel, s. Aufbereitung und Grubenausbau.

Stephanit, syn. mit Sprödglanzerz.

Sernbergia, s. Liliaceen.

Sternbergit, prismatischer Eutomglanz, M. — Krystallsystem ein- und einaxig. Einer von den beobachteten Krystallen besteht aus dem Rhombenoctaëder (vorderer Endkantenwinkel = 128°

49′, Seitenkantenwinkel = 118° 0′), aus der Längs- und aus der geraden Endfläche, welche vorherrschend die Krystalle tafelartig macht. Ausserdem sind noch mehrere andere Combinationen beobachtet worden. Alle haben aber mehr oder weniger das Ansehen von rhombischen Tafeln. Oberfläche der geraden Endfläche gestreift. Zwillingskrystalle parallel der Fläche des verticalen Prismas zusammen verbunden. Theilbarkeit: sehr vollkommen nach der geraden Endfläche. Sehr mild. H. = 1 bis 1,5. G. = 4,2 bis 5,25. Dünne Blättchen vollkommen biegsam. Farbe dunkel-tombackbraun, etwas dunkler als die Farbe des Magnetkieses. Oft auf allen Flächen, mit Ausnahme der geraden Endfläche, violblau angelaufen. Strich schwarz. Metallglanz. Bestandtheile nach Zippe: Silber 33,2, Eisen 36,0, Schwefel 30,0. Plattner fand eine Varietät von 29,7 Silber. Vor dem Löthrohre: in einer Glasröhre giebt er einen starken Geruch nach schwefelichter Säure, verliert seinen Glanz und wird dunkelgrau und und brockelig. Auf Kohle brennt er mit Flamme und einem Schwefelgeruch, und schmilzt zu einer Kugel, die gewöhnlich hohl ist, eine krystallinische Oberfläche besitzt und mit metallischem Silber bedeckt ist. Die Kugel wirkt stark auf die Magnetnadel und theilt den Flüssen die gewöhnlich durch Eisen hervorgebrachten Farben mit. — Findet sich mit Rothgültigerz, Sprödglanzerz und anderen Silbererzen, die Krystalle gewöhnlich zu mehreren auf eine unregelmässige Weise zusammengewachsen, wobei sie mit einer ihrer Seiten aufsitzen, so dass sie rosenförmige Gruppen und Kugeln mit einer drusigen Oberfläche bilden, auch in derben Massen, die gewöhnlich das Ansehen eines grobkörnigen Glimmers haben, zu Joachimsthal in Böhmen. Soll auch zu Schneeberg und Johann-Georgenstadt vorkommen.

Sternkorallen (Madreporiten) haben einen sehr verschiedenen äusseren Umriss; sie sind aber alle aus Blättern zusammengesetzt, welche excentrisch aus einem Mittelpunkte oder aus einer Mittellinie auslaufen und im Querdurchschnitte sternförmige Zeichnungen geben. Bei manchen besteht die Masse nur aus einer Blättergrube, bei anderen aus mehreren, und bei den lebenden ist dieselbe mit einer weichen, häutigen oder schleimigen Masse überzogen. Man unterscheidet bei den Sternkorallen: *a)* ästige, deren Enden einen Stern bilden, *Cyathophyllum* (Becherkoralle), becherförmige, äusserlich langstreifige, in die Quere gerunzelte Korallen, die trichterförmige Endigung excentrisch strahlig und aus dieser Endigung sprossen andere Becher hervor, oder sind darin eingeschachtelt. Vorzüglich im Schiefergebirge und ältern Kalksteine. Die Gattungen *Acirrularia*, *Patinula Flasgolaria* u. a. können damit vereinigt werden. *Caryphyllum,* dolden - oder strauchförmig sich verästelnde Korallen, mit becherförmig vertieften, excentrisch strahligen Enden. Die Aeste entspringen nicht aus diesen Vertiefungen, sondern entstehen durch einfache Verzweigungen. Besonders im Jurakalksteine, doch auch im Grobkalke. Die mit glatter Oberfläche der Seiten der Aeste entsprechen der Gattung *Ocubina Lam.* — *b)* Kegel- oder pilzförmige, nur einen Stern bildende Korallen. *Autophyllum,* womit *Montlivaltia* verbunden werden kann, ist becherförmig mit ausgebreitetem Rande. Enthält vielleicht nur einzelne Aeste von *Cyathophyllum Turbinolia,* einfache, freie, kreisel- oder kegelförmige Koralle, die aus senkrechten, in einer Mittellinie verbundenen Blättern besteht,

welche am breiten Ende einen einzigen Endstern bilden und an den Seiten als schmale Rippen hervorstehen. Die Seitenflächen sind mit Warzen besetzt, viele Arten, alle Formationen durchgehend. *Turbinolapsis* unterscheidet sich durch feinere, dichter stehende Blätter und zickzackförmige Längsstreifen. Man kennt nur eine Art aus dem Jurakalksteine von Caen in Frankreich. *Fungia* (Porpiten, Heloliten), halbkuglig oder scheibenförmig, oben mit vertieftem Centrum, aus dem die Blätter laufen, unten strahlig oder concentrisch gestreift. Gehen alle Formationen durch. Man begriff sonst unter Fungiten alle schwamm- und pilzförmigen Koralliolithen. *Diploctenium*, fächer- oder plattförmig, aus Blättern zusammengesetzt, welche von einem Mittelpunkte auslaufen und hier sich paarweise verbinden. Man kennt diese Gattung nur aus Abdrücken im Kreidetuff von Mastricht und aus tertiären Schichten von Gesau bei Hallein. *Coeloptychium*, pilzförmig, innen hohl, der Hut tief genabelt, strahlenförmig, mit Poren besetzt, unten gefaltet, die Falten mit Warzen besetzt. Diese der gegenwärtigen Welt ganz fremdartige Gattung gehört vielleicht zu den Schwammkorallen. Man kennt drei Arten aus dem Kreidemergel Westphalens und Belgiens. Auch die Gattung *Conodictum*, birnförmig hohl, überall fein, porös, äusserlich längsfaltig, die Falten im Centrum sich kreuzend, lässt sich in keine der bekannten Familien mit Sicherheit einordnen. Nur eine Art in dem Mergel des Jurakalks von Streitberg im Baireuthischen. — *c)* Verschieden geformte Massen, deren Oberfläche dicht mit vielen Sternen besetzt ist. *Madrepora* begreift die ästigen Korallen, deren Oberfläche mit kleinen Sternen besetzt ist. Diejenigen mit vertieften Sternen und porösen Zwischenräumen bilden die Gattung *Pacillopora.* Sie kommen, wiewohl nicht häufig, in allen Formationen vor. Diejenigen, bei denen die kleinen Sterne reihenförmig geordnet sind, bringt man in die Gattung *Seriatopora*, *Astrea* (Astroïden), womit man *Monticularia*, *Heliopora Tamnastria* und *Pavonia* verbinden kann, hat knollige oder andere körperüberziehende Massen, welche ganz wie mit Sternen besetzt sind. Es giebt sehr viele, alle Formationen durchgehende Arten. Diejenigen, welche eine blätterige oder lappige Ausbreitung bilden, deren Oberfläche mit zerstreuten Sternen besetzt ist, rechnet man zu *Explanaria.* Bei *Macandrina* (Cerebriten, Mesenteriten) sind die Sterne langgestreckt und durch erhabene, geschlängelte Leisten von einander getrennt. Sie finden sich im Jurakalksteine und in der Kreide. *Dictyophyllia*, unterscheidet sich dadurch, dass die Sterne unregelmässig fünf- oder sechseckig sind. *Strombodes* besteht aus horizontalen Reihen übereinander liegender kegelförmiger Zellen mit sternförmiger Structur, wo die oberen in den unteren eingesetzt sind. Es ist nur eine Art aus dem ältern Kalksteine Nordamerikas bekannt. *Agaricia* ist eine in Form ausgebreiteter blätteriger Massen aufgewachsene Koralle, auf der Oberfläche mit reihenförmig gestellten, nicht scharf begrenzten Sternen ohne Zwischenkanten. Einige Arten erscheinen im Jurakalksteine.

Sternsaphir, —stein, s. Korund.

Steyersche Einmalschmelzerei, siehe Eisen (Frischmethoden).

Steuern vom Bergbau, s. Bergwerkseigenthum.

Stich, —herd, —ofen, —öffnung, —pfanne, s. Eisen (Gieserei und Hohofen) und Ofen.

Stiblith. Blum und Delffs. Derb, feinkörnig bis dicht, stellenweise porös und rissig, als Pseudomorphose nach Antimonglanz. H. = 5,5. G. = 5,28. Gelblichweiss, strohgelb, citron-, schwefelgelb. Strich gelblichweiss und glänzend, fettglänzend bis matt, undurchsichtig. Nach der Untersuchung von Delffs und der Berechnung von Rammelsberg ist er antimonsaures Antimonoxyd mit 2 Atom Wasser, was 75 Antimon, 19,5 Sauerstoff und 5,5 Wasser verlangte; nach Delffs ist das Wasser nicht wesentlich. Vor dem Löthrohre schmilzt er für sich allein nicht, mit Soda wird er zu Antimon reducirt. Fundort: Kremnitz, Felsöbanya, Goldkranach, Zacualpan in Mexico, fast stets in Begleitung mit Antimonglanz.

Stigmit, syn. mit Pechstein.

Stilbit, prismatischer Kuphonspath, M.; Desmin, Br.; Strahlzeolith, W. Ein- und einaxiges Krystallsystem. Eine von den gewöhnlichern Combinationen; sie besteht aus dem Hauptoctaëder mit dem Endkantenwinkel 119° 15′ und 114° 0′ mit der Quer- und mit der Längsfläche und mit der geraden Endfläche. — Theilbarkeit sehr vollkommen nach der Längsfläche, spurenweis nach der Querfläche. Die Krystalle sind glatt oder gestreift, die Flächen zuweilen gekrümmt, zuweilen bekleidet mit brauner, staubartiger Rinde. Bruch uneben. Spröde. H. = 3,5 bis 4,0. G. = 2,20. Wasserhell, milch-, gelblich-, graulich-, röthlichweiss bis ochergelb, haarbraun, rauchgrau und fleischroth. Glas- und auf der Längsfläche Perlmutterglanz. Durchsichtig bis durchscheinend. Bestandtheile: 58,00 Kiesel, 16,13 Thon, 8,93 Kalk, 16,94 Wasser. Formel: $\ddot{A}l\dddot{S}i_3 + \dot{C}a\dddot{S}i_3 + 5\dot{H}$; Kieselerde = $\dddot{S}i = \ddot{A}l\dddot{S}i_3 + \dot{C}a\dddot{S}i + 5\dot{H}$. Vor dem Löthrohr mit starkem Aufblasen und Krümmen schmelzbar zu einem weissen Email. Schmelzbarkeit = 2,0 bis 2,5. Wird von concentrirter Salzsäure ohne Gallertbildung aufgelöst, indem Kieselerde als schleimiger Rückstand bleibt. Findet sich krystallisirt, zuweilen zwillingsartig verbunden, kreuzartig durchgewachsen, auch zu Garben, Büscheln und Drusen verbunden, in aufgewachsenen Kugeln und derb von gerade, büschel- und sternförmig auseinanderlaufend stängliger Zusammensetzung, meist in Begleitung von Heulandit, auf Gängen im ältern Gebirge; am Harz (St. Andreasberg), in Norwegen (Arendal und Kongsberg), auf den Hebriden (Arran; im Granit, Gneis etc. mit mancherlei Mineralien), in der Schweiz (Airolo, Dissentis), Salzburg, Dauphiné, Schottland; auf Blasenräumen in Basalt und Mandelstein mit andern Zeolithen; auf Island, den Faröern (Staalsöe, Svinoe u. a.), in Tyrol (Fassathal, zu Theist bei Klausen, in Chalcedonkugeln bei Sellrain am Monte delle Palle) in ausserordentlicher Menge, so dass der Boden von Stilbitkrystallen und Blättchen bedeckt ist), bei Eisenach, in der Auvergne, in Irland (Riesendamm), Schottland (Dumbarton- und Angusshire), auf den schottischen Inseln Canna, Mull, Skye (auf letzterer so häufig, dass zum Theil die Chausseen aus Stilbit gebaut sind) und Staffa, in Ungarn, Grönland, Nordamerika, Mexiko etc.

Stilpnomelan. Derbe, theilbare, sich ins Strahlige und Fasrige verlaufende Massen; rabenschwarz ins Grüne. Fett- und Perlmutterglanz undurchsichtig. H. = 3. G. = 3,2 bis 3,4. — Bestandtheile nach Zellner: 53,1 Kiesel, 28,7 Eisenoxydul, 7,5 Thon, 1,0 Kalk, 9,2 Wasser. Nach Rammelsberg, wenn man zur Kieselerde Thonerde rechnet, die Formel: $\dot{F}e_2(\dddot{S}i\ddot{A}l)_3 + 2\dot{H}$ setzt $\frac{1}{4}\ddot{A}l$ =

$1\frac{1}{4}$Si, so erhält man 45,3 Kieselerde, 38,3 Eisenoxydul, 6,9 Thonerde und 9,5 Wasser. — Vor dem Löthrohre für sich leicht schmelzbar zur bläulichschwarzen Schlacke; Säuren sind ohne Wirkung darauf. Im Kolben giebt er Wasser, mit Borax und Phosphorsalz die Reactionen auf Eisen und Kiesel. — Kommt in der Nähe von Obergrund bei Zuckmantel in Schlesien vor und hat grosse Aehnlichkeit mit dem Chlorit.

Stilpnosiderit, s. Brauneisenstein.

Stinkstein, Stinkkalk; bituminöser Kalk. — Dichter, im Bruche splittriger Kalk, ausgezeichnet durch eigenthümlichen, beim Reiben oder bei der Erwärmung sich entwickelnden Geruch; braun, grau, auch schwärzlich von Farbe, meist dunkel. Enthält zuweilen Hornstein und Schwefel. Geht in den Mergel über. Zersetzt sich sehr leicht und zerfällt zuletzt zu einer aschenartigen Substanz. Der feste Stein dient als Baustein. — Findet sich zuweilen in der Triasformation, wie z. B. im Neckarthal, bedeutender aber als Glied der Zechsteinformation im Mansfeldischen, in Thüringen, am Harz etc.

Stinkkalk-Schicht, s. Zechsteinformation.

Stinkzinnober, s. Zinnober.

Stirn, 1) in einem bergmännischen Baue: eine am meisten vorherrschende, ziemlich oder ganz saigere Fläche, besonders an einem stufenförmigen Absatze; Strossenstirn, Förstenstirn; 2) bei der Mauerung; *a)* die vordere (und hintere) freie Seite eines Gewölbes; *b)* die vordere freie Seite einer gewöhnlichen (Scheiben-)Mauer; *c)* von jedem Wölb- oder Mauersteine diejenige Fläche, welche in die Stirn des Gewölbes, der Mauer fällt; 3) bei der Zimmerung: die Querschnittsfläche am Ende eines Stückes Holz, Bretes u. s. w.; 4) bei der Aufbereitung: von dem auf einem Wäschherde abgelagerten, gereinigten Schliche der oberste, reinste Theil.

Stirnhammer, s. Eisen (Stabeisen).

Stirnwand, s. Ofen.

Stöcke, liegende und stehende und Stockwerke, s. Erzlagerstätten.

Stöckelmauerung, vorzugsweise beim Salzbergbaue in Anwendung. Man versteht darunter eine Art Grubenmauerung (s. d. A.), bei welcher anstatt der Steine oder Ziegel regelmässig geschnittene Holzschnitte (Stöckel), wie man solche auch zu der Holzpflasterung hie und da anwendet, genommen werden, woraus man, wie bei der Mauerung ein Gewölbe bildet, welches mit Holz und ausnahmsweise mit Eisenkeilen sehr fest zusammengepresst werden muss. Ueber die Dauerhaftigkeit dieser Art von Grubenversicherung liegen noch zu wenig Erfahrungen vor.

Stockwerksbau, s. Grubenbaue.

Stockscheider, s. Erzlagerstätten.

Stolln, s. Grubenbaue.

Stollnbau, ein Grubenbau, der wesentlich durch Stollnbetrieb eingeleitet und im Wesentlichen in- und über der Stollensohle betrieben wird.

Stöllner, der Aufnehmer, Betriebsunternehmer eines Stollns.

Stollnfeld, —hieb, —neuntes, —steuer, s. Bergwerkseigenthum.

Stollnflügel, ein Zweig oder Arm von einem Stolln.

Stollnmundloch, —sohle, s. Grubenbau.

Stolpenit oder Bol von Stolpen. Unter dem Namen Bol sind viele Dinge, wie z. B. beim Steinmark, aufgeführt worden, ohne Nachweis der specifischen Identität in allen Dingen und ohne einen Nachweis, welcher bei solchen porodinen Gebilden nur dann möglich ist, wenn die chemische Analyse mit der Untersuchung der physicalischen Eigenschaften vereinigt ist. Die meisten Bole enthalten neben der Thonerde soviel Eisenoxyd, dass man sie zu den Amphoterolithen rechnet. Der Bol von Stolpen enthält nach Rammelsberg nur eine Spur Eisenoxyd, aber fast 4 Proc. Kalkerde, wodurch er sich von allen übrigen unterscheidet. Nach der Analyse ist seine Formel: $3\dddot{A}l\dddot{S}i_3 + \dot{C}a\dddot{S}i + 20\dot{H}$, welche 26,8 Wasser, 46,1 Kiesel, 22,9 Thon und 4,2 Kalkerde erfordert. Kieselerde $= \dddot{S}i$, ist nach Rammelsberg die Formel: $3\dddot{A}l\dddot{S}i_2 + \dot{C}a\dddot{S}i_2 + 24\dot{H}$.

Stolzit, syn. mit Scheelbleierz.

Stomatia, s. Schildschnecken.

Stomatopora, s. Röhrenkorallen.

Stoss; 1) die Seitenbegrenzungsflächen eines Baues; so sagt man Strecken- oder Schachtstoss. 2) Die zur Seite liegende Angriffsfläche eines Baues: Ort-, Försten-, Strossen-Stoss.

Stossbau, s. Grubenbaue.

Stossen: 1) das Fortschieben eines Fördergefässes, eines Hundes, Wagens etc. — 2) Das Reinigen von Erz etc. auf einem Stossherde.

Stossherd, s. Aufbereitung.

Strahlenbrechung der Mineralien, s. Lichterscheinungen.

Strahlerz, axotomer Habroneinmalachit, M. — Krystallsystem zwei- und eingliederig. Die Krystalle sind verticale, rhombische Prismen mit dem vordern Seitenkantenwinkel von 56° und in der Endigung mit einer vorderen und einer hintern Schiefendfläche; erstere zu dem Prisma unter 95° und letztere zu ersterer unter 99½° geneigt. Theilbarkeit sehr vollkommen nach der vorderen Schiefendfläche. Bruch uneben, kaum wahrnehmbar. Wenig spröde. H. = 2,5 bis 3,0. G. = 4,15 bis 4,25. In den Fettglanz geneigter Glasglanz, auf den Theilungsflächen Perlmutterglanz. Farbe äusserlich schwärzlichgrün bis grünlichschwarz; im Innern dunkelspangrün, ins Himmelblaue geneigt. Durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend. — Bestandtheile nach Chenevix: 54,0 Kupferoxyd, 30,0 Arseniksäure und 16,0 Wasser. Schmilzt vor dem Löthrohr leicht und mit Schäumen und unter Entwickelung von Arsenikdämpfen. Bei fortgesetztem Erhitzen entzündet er sich plötzlich und giebt unter einer Art von Verpuffung ein Kupferkorn. Ist krystallisirt, sowie halbkugelig und nierenförmig von stängeliger Zusammensetzung bis jetzt blos in Cornwall, in Begleitung von Linsenerz, Kupferkies, Brauneisenstein, Quarz etc. gefunden.

Strahlkies, syn. mit Binarkies.

Strahlstein, s. Augit.

Strahlsteinschiefer (Actinolithschiefer). — Derselbe besteht nicht aus der gemeinen Hornblende, sondern aus Actinolith von lauch- oder graulichgrüner Farbe. Die Individuen des Minerals erscheinen darin dünnstängelig oder faserig, oft ist etwas Feldspath oder Quarz beigemengt. Oberwiesenthal im Erzgebirge, Klausen in Tyrol. Ueberhaupt selten.

Strahlzeolith, syn. mit Stilbit.

Strassbaum, s. Förderung.
Strasse: 1) Strecke; 2) ein söhliger Abbaustoss (Erzstrasse).
Strassenbau, Strossenbau, s. Grubenbaue.
Streb, Strebbau } s. Grubenbau,
Strecke }
Strecken, ein streichendes Grubenfeld vermessen.
Streckenförderung, s. Förderung.
Streckenmauerung, —zimmerung, s. Grubenausbau.
Streichbaum, Leitung für die Fördertonnen in einem Treibschacht.
Streichen, s. Erzlagerstätten, Markscheidekunst und Schichtung.
Streichende Strecke, eine dem Streichen einer Lagerstätte nachgetriebene Strecke.
Streichende Vermessung, s. Bergwerkseigenthum.
Streptospondylus, s. Saurier.
Streublau, s. Kobalt.
Strich der Mineralien, s. Lichterscheinungen.
Striegel, —gerinne, —zapfen, s. Teich.
Striegisan, s. Wavellit.
Striegocephalus, s. Terebrateln.
Strigocephalenkalk, s. Grauwackengruppe.
Strogarnowit, Abänderung des Cancrinit's, welche in Gewölben und Blöcken an der Sliudänka in Daurien vorkommt.
Stromatopora, s. Schwammkorallen.
Strombodus, s. Sternkorallen.
Strombus, s. Bucciniten.
Stromeyerit, syn. mit Silberkupferglanz.
Stromnit, s. Strontianit.
Strontian, kohlensaurer, syn. mit Strontianit.
Strontian, schwefelsaurer, syn. mit Cölestin.
Strontianit, peritomer Halbayt, M.; kohlensaurer Strontian, L. — Krystallsystem ein- und einaxig. Gut ausgebildete Krystalle kommen nur selten vor. Es sind verticale rhombische Prismen $(a : b : \infty c) = 117^0\ 16'$ mit der Längsfläche $(\infty a : b : \infty c)$ in der Endigung mit der geraden Endfläche, dem horizontalen Längsprisma $(\infty a : b : 2c) = 96^0\ 16'$ mit dem Octaëder $(a : b : c)$ letzteres nur untergeordnet. Durch spitzere Octaëder und Längsprismen werden die Krystalle spiessig. Zwillinge wie beim Arragonit. — Theilbarkeit nach $(a : b : \infty c)$ ziemlich vollkommen, nach der Endfläche weniger deutlich. — Die Krystalle sind auf den Seitenflächen horizontal gestreift, eben oder rauch. — Bruch uneben ins Muschlige. Spröde. H. = 3,5. G. = 3,6 bis 3,8. Farbe graulich-, gelblich-, röthlichgrünlichweiss bis spargel- und apfelgrün. Strich weiss. Glas-, auf dem Bruche Fettglanz. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. Bestandtheile: 29,93 Kohlensäure, 70,07 Strontianerde = $Sr\ddot{C}$, in der Regel bis 8 Procent kohlensaurer Kalk beigemengt, nebst Beimengungen von Kalkerde, Manganoxyd und Wasser. Vor dem Löthrohre verknistert er, treibt ästige Auswüchse hervor, die mit blendend weissem Scheine leuchten, färbt die Flamme purpurroth; rundet sich nur an ganz dünnen Kanten. Gegen Salzsäure sich verhaltend, wie Witherit; die Auflösung wird durch Schwefelsäure getrübt. Kommt vor krystallisirt, die Krystalle zu Büscheln, Garben oder Drusen gruppirt, in Kugeln und derb von gerade und etwas auseinanderlaufend -

stängeliger Zusammensetzung, selten nur körnig, auf Gängen im Gneis und Granit mit Schwerspath, Kalkspath, Schwefel- und Kupferkies: zu Strontian und Leadhills in Argyleshire in Schottland, auf der Grube Bergwerkswohlfahrt zu Klausthal am Harze, auf der Grube neue Hoffnung Gottes zu Bräunsdorf im Erzgebirge, zu Leogang in Salzburg; gangartig im Gryphitenkalk zu Ninnberge bei Münster in Westphalen, zu Asaro auf Sicilien etc.

Der Stromnit von der orkadischen Insel Stromness ist nur eine Abänderung des Strontianits.

Strophomena, s. Leptäna.

Strosse, ein stufenförmiger Absatz: in einem Abbaue, Schachte, auf einer Strecke u. s. f. Strosse stehen lassen: beim Betriebe einer Strecke und dergleichen nicht die ganze beabsichtigte Höhe gewinnen, sondern mit geringer Höhe fortgehen, so dass die neue Sohle höher liegt und an ihrem Anfange gegen die frühere, richtige einen Absatz bildet. — Strosse nachreissen; diese stehen gelassene Sohle oder die in den Schachtstössen zurückgelassenen Absätze nachoder wegnehmen.

Strossenbau, s. Grubenbau.

Structur der Mineralien, s. Theilbarkeit und Bruch.

Structur des Gesteins, s. Erzlagerstätten und Gesteine.

Struvit, Ulex. Zwei- und einaxig, jedoch ausgezeichnet hemimorphisch, bisweilen auch homoëdrisch. Die Krystalle sind keilförmig, lassen sich aber ohne Abbildungen nur schwer beschreiben. Spaltbarkeit nach einer Richtung ziemlich vollkommen. H. = 1,5 bis 2. G. = 1,66 bis 1,75. Farblos, meist gelb oder lichtbraun gefärbt, glasglänzend, halbdurchsichtig bis zudurchsichtig. Chemische Zusammensetzung wasserhaltiges Phosphat von Magnesia und Ammoniak. Vorkommen in einer Moorerde unter der Nicolaikirche in Hamburg, in den Abzugscanälen einer Kaserne in Dresden, im Guano an den Küsten von Afrika und daher auch Guanit genannt.

Stückgebirge, s. Erzlagerstätten.

Stufen, Markscheiderstufen, s. Bergwerkseigenthum (Vermessen).

Stufferze, s. Aufbereitung.

Stulpkolben, Sturzkolben, Mützenkolben, Stulpliederung, Liederung mit umgebogenen Lederringe s. Wasserhaltung.

Stunde, s. Markscheidekunst (Compass).

Stürzen: 1) das Ausstürzen, Entleeren eines Fördergefässes, s. Förderung. — 2) Die plötzliche Veränderung des Fallens eines Ganges, Schachtes aus einem flächern in ein steileres.

Sturzofen, ein um zwei Zapfen drehbarer Kupolofen zum Umschmelzen von Roheisen, welches durch Umstürzen aus der Gicht ausfloss; nicht mehr gebräuchlich.

Stylolithenkalk, s. Muschelkalkformation.

Subapenninenformation, s. Molasseformation.

Sublimat, s. Quecksilber.

Sublimation und Destillation. Beide Processe bezwecken die Trennung flüchtiger Körper von andern weniger flüchtigen oder feuerbeständigen in höherer Temperatur. Wird der zu verflüchtigende Körper in festem Zustande erhalten, so wird diess Sublimation; in flüssigem Zustande oder war er vor seinem Erstarren flüssig, diess Destillation genannt. Bei einer mechanischen Beimengung der flüchtigen

Substanzen mit weniger flüchtigen, nennt man eine solche Trennung eine einfache Sublimation oder Destillation. Ist dagegen der zu verflüchtigende Stoff mit andern Substanzen chemisch verbunden, so befreit man sie durch eine besondere Behandlung, welche man eine zusammengesetzte Sublimation oder Destillation nennt. Ein Beispiel für den ersteren Fall ist die Darstellung von Arsen aus einem Gemenge von arseniger Säure und Kohle, sowie die Darstellung von Schwefelarsen aus einem Gemenge von Schwefel- und Arsenkies; für den zweiten Fall die Gewinnung des Zinks aus Galmei und Kohle; ferner die Gewinnung des Quecksilbers aus Zinnober bei Zutritt von atmosphärischer Luft oder bei Zusatz von Kalk.

Succinit, s. Bernstein.

Suchort, Suchstrecke, ein zur Untersuchung eines Ganges oder Trummes oder Flötzes getriebenes Ort oder Querschlag.

Südwaleser Frischmethode, s. Eisen (Stabeisen).

Sulüschmelzen, s. Kupfer.

Sumpf, 1) in der Grube: eine Vertiefung zur Ansammlung von Wasser; daher in einem betriebenen Abteufen der tiefste Theil, aus welchem die Wasser gehoben werden, auf einer Strecke ein durch einen geschlagenen Damm abgesonderter Raum, in welchen bei Störungen der Wasserhaltung die Wasser einstweilen gesammelt, ausgegossen werden können; 2) in der Aufbereitung: die letzten und grössten Gefässe der Mehlführung, die zum Theil gar nicht mehr zum Auffangen des Erzes für das Verwaschen, sondern nur zum Abklären der Trübe dienen. Zu Sumpfe halten (die Wasser), die in der Grube zudringenden Wasser so vollständig ausschöpfen, dass sie im Abteufen nicht in die Höhe steigen.

Sumpferz, syn. mit Raseneisenstein (siehe Brauneisenstein).

Sumpfeschel, s. Kobalt.

Sumpfofen, s. Ofen.

Süsswassergyps, s. Tertiar-Gruppe.

Süsswasserkalk, s. Kalkstein.

Süsswasserquarz (Limonquarz, Meulière, Quarzmeulière). — Ein hornsteinartiges, oft poröses oder cavernöses hellfarbiges Quarzgestein, mit Sicherheit nur durch Süsswasserversteinerungen als solches zu erkennen.

Es erscheint fast bedenklich, ein Gestein als selbstständig aufzustellen, welches von anderen mit Sicherheit nur durch gewisse organische Reste unterschieden werden kann. Dieses Verfahren ist in der That nur ausnahmsweise zulässig, da gerade bei dem Süsswasserquarz die organischen Reste fast nie ganz fehlen, und überdiess einige Uebung ihn allenfalls auch noch ohne sie erkennen lässt. Der Süsswasserquarz besteht aus einer höchst feinkörnigen bis dichten, nicht selten porösen, tubulosen und cavernösen, dabei aber harten und meist schwer zersprengbaren Kieselmasse, welche zum Theil chalcedonähnlich wird, auch wohl stellenweise in Halbopal verläuft. Seine Färbung ist gelblich, röthlich-, graulich- oder blaulichweiss oder grau. Er umschliesst häufig Pflanzenabdrücke, und noch öfter verkieselte Süsswasser-Conchylien. Zuweilen finden sich Körner und klein Gerölle von Quarz darin, durch deren Ueberhandnehmen Uebergänge in Kieselsandsteine vermittelt werden. Die sehr porösen und cavernösen Süsswasserquarze bilden den sogenannten Mühlsteinquarz, dessen unregelmässige oder

röhrenförmige Höhlungen mit Chalcedon oder mit Quarzkrystallen überzogen, oder mit Thon erfüllt sind. Deutliche und regelmässige Schichtung ist nur selten vorhanden; gewöhnlich bildet das Gestein äusserst regellos gestaltete, aber oft bedeutend ausgedehnte Massen oder Klumpen, welche in losem Sande, in Thon oder in Kalkstein eingeschlossen sind. Zeigt sich Schichtung, so bestehen die Schichten gewöhnlich nur aus lauter einzelnen, lagenweise nebeneinander liegenden Blöcken.

Recht characteristisch findet sich der Süsswasserquarz, z. B. bei Littmitz unweit Falkenau in Böhmen. Sehr bekannt ist das hierzu gehörige Mühlsteinvorkommen im Pariser Becken.

Svanbergit, s. Wavellit.

Syenit. Werner. (Rozière schlug Sinait vor, weil bei Syene kein Syenit vorkommt, wohl aber am Berge Sinai.) — Ein krystallinisch-körniges Gemenge von Orthoklas und Hornblende, zuweilen mit etwas Quarz oder Glimmer oder mit beiden.

Wir müssen also bei diesem mehr oder minder wesentliche Gemengtheile unterscheiden. Ganz wesentlich sind nur Orthoklas und Hornblende, aber etwas Glas und etwas Glimmer gesellen sich oft dazu, und man pflegt das Gestein doch noch Syenit zu nennen; vermehrt sich deren Quantität etwas, so geht es dadurch über in Syenitgranit, der nach dem einmal eingeführten Gebrauch durchaus nicht scharf davon zu trennen ist, obwohl es logischer wäre, zum Syenit nur die quarz- und glimmerfreien Varietäten zu rechnen und alle Quarz oder Glimmer enthaltenden zum Granitsyenit. Der Orthoklas ist meist vorwaltend und verleiht dadurch dem Gestein eine röthliche oder helle Färbung; die Hornblende ist dunkelgrün bis schwarz, und in der körnigen Feldspathmasse mehr oder weniger reichlich eingestreut; wenn sie vorwaltet, was selten der Fall ist, wird das ganze Gestein dunkelfarbig; übrigens sind beide Bestandtheile scharf gesondert und sehr krystallinisch ausgebildet. Zuweilen bildet der Orthoklas tafelförmige, zwillingsartig verwachsene Individuen, welche ziemlich parallel gelagert sind und so eine Andeutung von Paralleltextur hervorbringen; auch ist bisweilen die Hornblende in säulenförmigen Individuen ausgebildet, deren Axen einander parallel liegen, wodurch eine lineare Paralleltextur vermittelt wird. Im Allgemeinen aber haben die Syenite eine völlig richtungslose, granitartige Textur; zuweilen wird sie porphyrartig durch grössere Feldspath-Individuen, die in der körnigen Hauptmasse deutlich hervortreten. Neben dem Orthoklas tritt zuweilen noch ein klinometrischer Feldspath (wahrscheinlich Albit) auf, dieser ist leicht an der Zwillingsstreifung seiner Spaltungsflächen zu erkennen; doch scheint er niemals vorwaltend zu werden, weshalb der Orthoklas immer als der wesentlichste Bestandtheil des Syenites zu betrachten ist.

Delesse hat im Syenit der Vogesen Andesin statt des Orthoklases gefunden. Allgemein aber besteht der Unterschied zwischen Syenit und Diorit darin, dass der Feldspath des ersteren nie vorherrschend Albit ist. Der Quarz und der Glimmer pflegen sich besonders da einzufinden, wo das Gestein factisch in benachbarten Granit übergeht; indessen erscheinen auch in manchen ächten Syeniten die Hornblend-Individuen von grünen feinschuppigen Glimmer umgeben oder durchwachsen. Zu diesen örtlich beinah wesentlichen accessorischen Gemengtheilen des Syenites gehört auch noch der Titanit. Seine kleinen braunen oder gelben diamantglänzenden Krystalle fehlen fast keinem Syenit, man erkennt sie aber gewöhnlich nur unter der Loupe.

Ausserdem treten ganz accessorisch auf: Magneteisenerz, Eisenkies, Eläolit und Zirkon. Letzterer wieder an einigen Orten so häufig, dass man danach eine besondere Varietät als Zirkonsyenit unterscheidet. Als accessorische Bestandmasse findet sich häufig Pistazit in Klüften, Adern und kleinen Nestern. Seltner Feldspath und Quarz, diese dann wohl zu granitartigen Concretionen verbunden, die auch Orthit enthalten.

Delesse fand in dem Syenit der Vogesen 17—20 Volumentheile Orthoklas, 30—36 Andesin (eine andere Feldspathart), 12—24 Hornblende und 25—29 Quarz, dabei accessorisch etwas Rutil, Sphen, Eisenoxydul, grünen Glimmer, Eisenkies und Epidot. Den Kieselerdegehalt dieser Gesteine bestimmte er zu 65—70 Procent. Die übrigen 30—35 Procent vertheilen sich demnach auf Thonerde, Talkerde, Kalkerde, Kali, Natron und Eisenoxydul.

Der Syenit bildet wie der Granit gewöhnlich grosse Gesteinsgebiete von unregelmässiger Umgrenzung. Er ist meist unregelmässig massig abgesondert und wird in vielen Gegenden von Granitgängen durchsetzt.

Als Varietäten der Textur und Zusammensetzung lassen sich nach obigem unterscheiden: *a)* Gemeiner Syenit, nur aus Orthoklas und Hornblende bestehend, mit etwas Titanit. Sehr characteristisch im Plauenschen Grunde bei Dresden. *b)* Prophyrartiger Syenit mit grossen Feldspathkrystallen und oft mit etwas Quarz und Glimmer neben den Hauptgemengtheilen, z. B. im Odenwald und bei Redwitz im Fichtelgebirge, auch bei Meissen. Geht über in Syenitgranit. *c)* Granitartiger Syenit, körnig, ohne porphyrartig eingestreute Krystalle, mit Quarz und Glimmer, übergehend in Syenitgranit. Gegend von Moritzburg bei Dresden. *d)* Schieferiger Syenit, mit etwas schieferig, körniger Textur, übergehend in Syenitgneiss. Odenwald. *e)* Zirkonsyenit, mit ziemlich viel Zirkonkrystallen im Gemenge Frederikswärn und Laurvig in Norwegen. *f)* Andesinsyenit, mit Andesin statt des Orthoklases. Vogesen.

Syenitgranit (Hornblendegranit, Miarolit Fournet's). — Ein krystallinisch-körniges Gemenge aus Feldspath, Quarz, Glimmer und Hornblende.

Zu den Bestandtheilen des Syenites gesellt sich hier also der Quarz und Glimmer, oder zu denen des Granites die Hornblende als wesentlich. Es ist unverkennbar eine Uebergangsvarietät zwischen Granit und Syenit, die gewöhnlich mit zum Syenit gerechnet zu werden pflegt und nur dann zum Granit, wenn die Hornblende mehr accessorisch auftritt, oder wenn nur kleine Regionen eines Granitgebietes Hornblende enthalten, wie bei Zelle am Thüringer Walde. Dieses Gestein ist sehr oft zugleich porphyrartig durch grosse Feldspathkrystalle, so bei Weinheim an der Bergstrasse. Durch Annahme von Schiefertextur geht das Gestein über in

Syenitgneiss, welchen ich, wie den Syenitgranit, nur der Consequenz wegen hier als ein besonderes Gestein aufzähle. Beide treten in der Regel nur untergeordnet, der letztere im Syenit oder Granit, der erstere im Syenitgranit, als dessen schieferige Varietät auf, und man pflegt sie deshalb zu diesen zu rechnen, während man den gewohnlichen Gneiss scharf von dem eben so zusammengesetzten Granit sondert.

Syenitporphyr (Granitporphyr Naumann's z. Th.). — Eine feinkörnige, aus Feldspath, Quarz, Chlorit und zuweilen Glimmer bestehende Grundmasse, enthält grosse Krystalle von Orthoklas, oft auch noch deutliche Krystalle von Quarz.

Der Name Syenitporphyr ist dem Gestein deshalb gegeben worden, weil man den grünen Bestandtheil für Hornblende hielt. Dieser ist aber Chlorit und zuweilen auch etwas Grünerde, deshalb schlug Naumann dafür den Namen Granitporphyr vor, den wir indessen für ähnliche, keinen Chlorit enthaltende Gesteine beanspruchen und deshalb die einmal eingeführte, wenn auch auf einem Irrthum beruhende Benennung Syenitporphyr beibehalten. Die feinkörnige bis dichte Grundmasse dieses Gesteines ist, je nach der Farbe ihres feldspathigen Bestandtheiles, oder je nach der Menge und innigen Verflössung chloritischer oder grünerdiger Theile braun, roth, grau oder grünlich gefärbt und umschliesst viele, zollgrosse oder noch grössere, stets röthliche Krystalle von Orthoklas, etwas kleinere und minder zahlreiche, gelblich oder grünlich gefärbte Krystalle von Oligoklas, bis erbsengrosse, graue Quarzkörner und kleine schuppige Flocken von dunkelgrünem Chlorit, an dessen Stelle auch bisweilen brauner Glimmer, und in manchen Gegenden Grünerde oder auch ein sehr ähnliches Mineral auftritt. Die Grünerde bildet in diesem Falle kleine Körner von fein nierförmiger Oberfläche, oder sie ist der Hauptmasse innig verflösst und färbt sie. Als accessorische Gemengtheile finden sich selten rother Granat und etwas häufiger Eisenkies. Besonders characteristische braunrothe Varietäten, deren Orthoklaskrystalle oft verschieden gefärbte äussere Rinden zeigen, wie wir dergleichen auch beim Granitporphyr kennen lernen werden, bilden z. B. mächtige Gänge bei Altenberg und Frauenstein im Erzgebirge, grüne Varietäten finden sich in der Gegend von Wurzen und Brandis in Sachsen. An den Grenzen gegen das durchsetzte Gestein verschwinden zuweilen die Krystalle ganz und es bleibt nur eine dichte Felsitgrundmasse übrig.

Sylvanit, syn. mit Schrifterz.

Sylvin, Beudant, Digestiosalz. Nach Beudant kommt dieses Salz, welches wesentlich Chlorkalium ist, ausserdem fast in allen seinen Eigenschaften mit dem Kochsalze übereinstimmt, G. = 1,9—2,0, in der Natur vor, was auch nicht unwahrscheinlich ist, da Vogel im Steinsalz von Berchtesgaden und Hallein kleine Quantitäten von Chlorkalium vorfand, und das vulcanische Salz sehr reich daran ist.

Symplesit, symplesischer Diatom, Br. Etwas breite nadelförmige Krystalle, meist büschelförmig gruppirt und kleine derbe, büschelförmige auseinanderlaufende Partieen. Theilbarkeit vollkommen nach den Abstumpfungen der scharfen Seitenkante. H. = 2 — 3. G. = 2,95. Farbe: licht indigblau ins Seladongrüne. Auf den Theilungsflächen Perlmutterglanz; durchscheinend, selten halbdurchsichtig. Vor dem Löthrohre: auf Kohle unter starkem Arsenikgeruch schwarz und magnetisch werdend, aber nicht schmelzbar. Giebt im Kolben erst Wasser, wobei es sich braun färbt, dann arsenige Säure, wobei es schwarz und magnetisch wird, nur in der Spitze der Flamme, unter Blaufärbung der äussern Flamme, schmelzbar. Auflöslich in Salzsäure. Die verdünnte Lösung sowohl auf Eisenoxyd als Eisenoxydul reagirend. Nach Plattner: wasserhaltiges arseniksaures Eisenoxydul mit sehr wenig Schwefelsäure und Manganoxydul; der Wassergehalt 24$\frac{5}{8}$ Gehalt. Ist nach Berzelius arseniksaures Eisen von ungewöhnlicher Farbe, indem es sehr wahrscheinlich auch phosphorsaures Eisen enthält. Findet sich als neues Gebilde in den Eisensteingruben bei Lobenstein im Voigtlande.

Syngnathus, s. Ganoïden.

Syringodendron, s. Sigillaria.

Syringopora, s. Röhrenkorallen.

T.

Tachyaphaltit, s. Molasse.

Tachylit. Derb; schwarz; fettartiger Glasglanz; undurchsichtig; kleinmuschliger Bruch. H. = 6,5. G. = 2,5 bis 2,7. Vor dem Löthrohre augenblicklich und unter Aufblähen zur braunen, mitunter blasigen Schlacke schmelzend. Findet sich in Basalt und Wacke, am Säsebühl zwischen Dransfeld und Göttingen und am Vogelsgebirge. Chemische Zusammensetzung nach C. Gmelin ungefähr 1ʒ $\dot{R}\ \dddot{Si}$ + $\overline{\dddot{A}}l\ \dddot{Si}_2$ mit 50,22 Kiesel- und 1,4 Titansäure, 17,8 Thonerde, 10,3 Eisenoxydul, 8,2 Kalkerde, 3,4 Magnesia, 5,2 Natron, 3,9 Kali und 0,4 Manganoxydul. Kieselerde $\dddot{Si}$; die Formel $\dot{R}_3\ \dddot{Si}_2 + \overline{\dddot{A}}l\ \dddot{Si}$.

Tafelgradirung, s. Salz.

Tafelschiefer, s. Thonschiefer.

Tafelspath, prismatischer Augitspath, M.; Schalstein, W.; Wollastonit, Bd. — Krystallsystem: zwei und eingliederig. Krystalle sind sehr selten. Sie bestehen aus dem verticalen rhombischen Prisma (a : b : ∞ c) = 95° 38′ aus der Querfläche (a : ∞ b : ∞ c) aus der Basis (∞ a : ∞ b : c) 69° 48′ gegen die Hauptaxe geneigt und aus dem vordern schiefen Prisma (a : b : c). Theilbarkeit: sehr deutlich nach (a : b : ∞ c) und deutlich nach (∞ a : ∞ b : c); doch erscheinen beide Theilungsflächen unterbrochen. Bruch uneben, splitterig. Oberfläche stets rauh und matt. Spröde. H. = 4,5 bis 5,0. G. = 2,8 bis 3,0. Farbe schnee-, milch-, gelblich-, röthlich-, bräunlich-, graulichweiss. Perlmutterartig glasglänzend. Halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Phosphorescirt durch Reibung und Erwärmung. Bestandtheile: 43,8 Kieselerde, 36,4 Thon- und 19,8 Kalkerde. Die Formel ist: $\overline{\dddot{A}}l_2\ \dddot{Si}_3 + 3\ \dot{R}\ \dddot{Si}$, oder auch 2 $\overline{\dddot{A}}l\ \dddot{Si} + \dot{R}_3\ \dddot{Si}_2$. Vor dem Löthrohr: ruhig zu ungefärbtem halbdurchsichtigem Glase schmelzend. Schmelzharkeit = 4,5. In Salzsäure leicht und vollkommen zur Gallerte löslich, noch leichter nach vorhergegangenem Glühen. — Findet sich sehr selten nur krystallisirt, gewöhnlich derb von schaliger, seltner von stenglicher Zusammensetzung, auf Lagern im körnigen Kalk mit Apophyllit, Hornblende, Kupferkies etc. zu Cziklowa bei Orawicza im Banat, bei Auerbach an der Bergstrasse, zu Pargas und Perboniemi in Finnland, bei Edinburgh, zu Gökna bei Dannemora in Schweden, Caston und Wiltsborough in Pennsylvanien, zu Chelmsford in Massachuses, im Grünstein des Korstophinberges in Schottland, auch am Vesuv (Zurlit) und auf Ceylon.

Tag, 1) das Tageslicht; 2) die Erdoberfläche und der ganze Raum über derselben, im Gegensatze zu dem unter derselben; daher am Tage, über Tage, entgegen: unter Tage (in der Grube); der Tag scheint herein u. s. f.

Tagebau, ein Abbau, der sich an und so nahe unter der Ober-

fläche hält, dass man die Arbeiten darin beim Tageslichte, ohne künstliche Beleuchtung, verrichten kann.

Tagegebäude, 1) die zu einer Grube gehörigen Baulichkeiten über Tage (auf der Oberfläche); 2) die nächst unter der Oberfläche liegenden Grubenbaue.

Tagegebirge, der Theil des Gebirges nächst der Oberfläche.

Tagemass (öfter) Seifenmass.

Tagepflocke (öfter) Lochstein, ein Zeichen auf der Grenze zweier Grubenfelder oder Feldmasse am Tage.

Tageschacht, 1) ein Schacht, der, auf der Oberfläche angesetzt, keine grosse Tiefe hat; 2) von einem tieferen Schachte der oberste Theil, von Tage bis zu der obersten vom Schachte ausgehenden Strecke, dem obersten im Schachte einkommenden Stolln.

Tagestolln, ein kurzer, nicht weit in das Gebirge hineingetriebener, daher auch nicht viel Teufe einbringender Stolln.

Tagestrecke, eine von der Gebirgsoberfläche in das Gebirge einwärts abfallend getriebene Strecke.

Tagewasser, 1) Wasser, welche sich von der Oberfläche in der nächsten Umgebung in die Grube verfallen; 2) dergleichen, welche auf dem Stolln aufgefangen werden.

Tagilit, Hermann. Als schwammige, traubige, warzenförmige, standenförmige Masse von rauher, erdiger Oberfläche und radialfasrigem und erdigem Bruch. H. = 3. G. = 3,5. Smaragdgrün, verwittert berggrün, nach Hermann ist $\dot{C}u4\dddot{P} + 3\dot{H}$ mit 10,5 Wasser, 27,8 Phosphorsäure und 61,7 Kupferoxyd. Fundort: Tagilsk.

Talk; prismatischer Talkglimmer, M., zum Theil. — Die Krystalle sind dünne sechsseitige, drei- und einaxige, jedoch nicht messbare Tafeln, deren gerader Endfläche höchst vollkommene Theilbarkeit parallel ist. Die Geradendfläche ist glatt; die übrigen Flächen mit schwacher Querstreifung; die Krystalle sind meist keilförmig verschmälert und fächerförmig gruppirt, woraus nierenförmige und traubige Gestalten von breitstrahliger Zusammensetzung entstehen. Bruch uneben. Sehr milde und zähe, in dünnen Blättchen gemeinbiegsam. H. = 1,0 bis 1,5. G. = 2,6 bis 2,8. Farbe grünlich-, gelblich-, graulichweiss, spargel-, apfel-, oliven-, gras-, lauchgrün vorherrschend; leberbraun, entenblau, grünlichgrau, grünlich-, graulich-, milchweiss (die weissen Farben meist bei zusammengesetzten Abänderungen). Strich weiss bis blassgrün. Auf der Geradendfläche höchst ausgezeichneter Perlmutterglanz, sonst Glasglanz, in Demantglanz übergehend. Durchsichtig bis durchscheinend, mit zweiaxiger, doppelter Strahlenbrechung. Im polarisirten Lichte zeigt er farbig-concentrische Ringe, welche zwei gegenüberstehende hyperbolische Linien einschliessen. — Bestandtheile nach Kobell: 62,8 Kiesel, 32,4 Talk, 1,6 Eisenoxydul, 1,6 Kalk, 2,3 Glühverlust. Formel: $2\dot{M}g\ddot{S}i$. Nach Scheerer sind die Grenzwerthe der Formel $= \dot{M}g_4\ddot{S}i_5 + \dot{H} = \frac{3}{4} - \frac{5}{4}$; welcher 62,6 Kieselerde, 32,5 Magnesia und 4,9 Wasser entsprechen. — Vor dem Löthrohr für sich unschmelzbar, leuchtet mit weissem Schein, blättert sich auf, wird weiss, spröde; mit Kobaltauflösung wird er blass fleischroth. In Borax ist er unter Brausen auflöslich. Wird von keiner Säure merklich angegriffen. — Findet sich krystallisirt, häufiger aber derb von verschwindend körniger, zuweilen schalig und undeutlich stängeliger Zusammensetzung, oft wellenförmig gebogen und eine schieferige Structur annehmend, zuweilen auch in sehr lockern

Aggregaten von zarten schuppigen Theilchen, lose und fast erdartig auf Gängen und Drusenräumen im ältern Gebirge (blättriger Talk), auf Lagern in demselben (Talkschiefer) mit Granat, Staurolith, Cyanit, Quarz, Asbest, Strahlstein etc. in den Alpen der Schweiz (zumal am Gotthard und mehreren Bergen Graubündtens), Tyrols, Steiermarks, Salzburgs, in Böhmen im Erzgebirge (Ehrenfriedersdorf, Zöblitz) im Fichtelgebirge (Erbensdorf, Ebnat etc.), zu Bodenmais, in Norwegen, Schweden (Taberg), Schottland, auf den Hebriden, in Grönland, in Connecticut, Massachusetts, Maryland, Sibirien (Katharinenburg). Der erdige Talk findet sich zu Freiberg im Erzgebirge und in Sibirien. Der Tropfstein (Schneide-, Gilt-, Weich- oder Lavezstein, *lapis ollaris*) findet sich derb von schuppig blättriger Zusammensetzung von splittrigem, ins Unebene sich ziehendem Bruche, ist an den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig; schwach perlmutter- oder fettglänzend, grünlichgrau. Ist ein Talk von undeutlich grobkörniger Zusammensetzung, oft auch ein mehr oder weniger inniges Gemenge aus Talk, Glimmer, Asbest, Chlorit, Magneteisen etc. und bildet mächtige Lager im sogenannten Urgebirge, am Montblanc, St. Bernhard, Gotthard, auf Sardinien, Corsica, in Schweden (Dalarne, am Dovrefield), in Grönland etc. Der Talk (Venetianer-Kreide) wird hauptsächlich zur Bereitung der rothen und weissen Schminke, fernerzur Bereitung von Pastellfarben, von Tischlern, Schneidern, Hutmachern etc. zum Vorzeichnen, endlich auch zur Politur benuzt. — Der Tropfstein dient zu Koch- und anderen Geschirren, Töpfen, Kesseln, Krügen, Lampen etc. auch zu Ofenplatten, denn er ist wegen seiner Weichheit leicht zu bearbeiten.

Talk, phosphorsaures, s. Wagnerit.

Talkapatit, Hermann. Sechsgliederig. Die Krystalle sind lange sechsseitige Säulen mit geraden Endflächen, meist büschel- oder sternförmig, auch unregelmässig gruppirt. Spaltbarkeit nicht beobachtet, doch zeigen sich häufig Sprünge parallel der Basis. Bruch splitterig. H. = 5. G. = 2,7 bis 2,75. Milchweiss und sehr wenig durchscheinend im frischen Bruche, auf der Oberfläche gelblich, matt und erdig. Chemische Zusammensetzung nach Hermann $3\dot{C}a^3\ddot{P}+\dot{M}g^3\ddot{P}$, dazu etwas Chlor, Fluor und 9,5 Procent in Salpetersäure unauflöslicher Rückstand; dürfte vielleicht nur ein theilweise zersetzter magnesiahaltiger Apatit sein, und erinnert in aller Hinsicht an den sogenannten Pseudo-Apatit von Freiberg. Findet sich bei Kusiusk im Schischimskischen Gebirge in Sibirien.

Talkeisen (Br.) Reguläres Krystallsystem durch Zurundung körnerförmige Octaëder und Dodecaëder. Theilbarkeit nach dem Hexaëder, unvollkommen. Bruch uneben. Glasglanz in vollkommenen Metallglanz geneigt. Farbe und Strich schwarz. Undurchsichtig. H. = 5,5 bis 6,0. G. = 4,41 bis 4,42. Schwach magnetisch. Besteht nach Plattner aus schwarzem Eisenoxyde mit viel Talkerde, nicht wenig Titansäure und wenig Thonerde. Findet sich mit schwarzem Spinell zu Hambro und Sparta in Neu-Yersey und zu Warwick in Neu-York.

Talkgranit, s. Protogia.

Talkhydrat, rhomboëdrischer Kuphonglimmer, M. — Erscheint in drei- und einaxigen niedrigen sechsseitigen Prismen, die nach der Geradendfläche vollkommen theilbar sind. H. = 2,0. G. = 2,35. In dünnen Blättchen biegsam, von weisser Farbe. Besteht nach Stomeyer aus 66,67 Talk, 30,39 Wasser, 0,19 Kalk, 1,57 Manganoxydul, 1,18 Eisenoxydul. Formel: $\dot{M}g\dot{H}$. Findet sich krystallisirt,

in plattenförmigen Gestalten und derb von schaliger und dünnstängliger Zusammensetzung, auf schmalen Gängen in Serpentin zu Hobocken in New-York, zu Porstsoy in Schottland, auf der Insel Unst.

Talkkalkschiefer, s. Talkschiefer.

Talkoid, Abänderung des Specksteins.

Talkschiefer, z. Th. Topfstein, Lavezstein. — Ein schiefriges, wesentlich aus Talk bestehendes Gestein, oft mit etwas Quarz oder Feldspath oder mit beiden. Meist hellgelblich oder grünlich. Weich, fettig anzufühlen.

Das Gestein ist dünn oder dickschiefrig, gelblich-, grünlich- und graulichweiss, oder grünlichgrau bis ölgrün gefärbt. Perlmutter oder fettglänzend. Der Quarz erscheint darin nicht nur in Gestalt sehr kleiner Körner oder Linsen, sondern er bildet, wie im Chloritschiefer, auch selbstständige Lagen, Knollen, Nester oder Adern. Riviere nennt den quarzreichen Talkschiefer Hyalistire. Quarz und Feldspath gemeinsam beigemengt, bedingen einen Uebergang in Protogingneis. Accessorisch treten sehr häufig auf: Chlorit, Glimmer, Magneteisenerz, Schwefelkies, Talkspath, Granat, Strahlstein und Asbest. Der Talkschiefer bildet auch Uebergänge in Chloritschiefer, Thonschiefer und Glimmerschiefer. Er ist nicht so verbreitet und manche Gesteine, die man dafür gehalten hat, sind eigentlich Chloritschiefer. Charakteristisch tritt er auf in den Alpen, bei Gastein (z. Th. als Topfstein) in den Cantonen Wallis und Tessin in Toskana, auf Elba u. s. w. Als Varietäten desselben sind zuweilen unterschieden worden:

a) Gemeiner Talkschiefer, wie oben

b) Topfstein (Lavezstein), derselbe ist wohl gewöhnlich als ein filzigschuppiger, chlorithaltiger, bisweilen mit Asbest durchwebter, undeutlich schiefriger Talkschiefer zu betrachten, welcher wegen seiner Schneidbarkeit, Zähigkeit und Feuerbeständigkeit zu Oefen, Töpfen und anderen Gegenständen verarbeitet wird. Er findet sich bei Chiavenna, bei Gastein und in anderen Gegenden der Alpen meist in Begleitung von gewöhnlichem Talkschiefer oder von Chloritschiefer.

c) Listwänit, so nennt man am Ural, in der Gegend von Beresowsk einen sehr quarzreichen, mit Talkspath oder Kalktalkspath gemengten Talkschiefer von körnigschiefriger Structur und grüner oder gelblicher Farbe. Behandelt man das Gestein mit Säure, so wird der Kalktalkspath aufgelöst und es bleibt ein poröser, mit grünem Talk gemengter Quarzit zurück. (G. Rose, Reise nach dem Ural II, S. 537). Aehnliche Gesteine finden sich nach Studer auch in den Alpen.

d) Talkkalkschiefer, so hat v. Klipstein eine in den östlichen Alpen vorkommende vielfache Wechsellagerung von Talkschiefer und Kalkstein genannt, es ist aber darunter mehr ein enges Verbandsverhältniss zweier Gesteine, als wirklich ein aus beiden gemengtes Gestein zu verstehen.

Talkspath, brachytypes Kalkhaloïd, M.; Rautenspath (ein Theil), L.; Giobertit. — Krystallsystem hemiëdrisch dreiund einaxig. Die Krystalle sind Rhomboëder mit deutlicher Theilbarkeit nach ihren Flächen. Die Winkel sind nach dem verschiedenen Eisengehalt verschieden; als Normalwinkel kann jedoch der Endkantenwinkel von 107° 22′ angesehen werden. Bruch muschlig. Spröde. H. = 4,0 bis 4,5. G. = 2,9 bis 3,2. Farbe gelblich-, graulich-, grünlichweiss, braun und schwarz. Strich weiss. Glasglanz, zuweilen perlmutterartig. Halbdurchsichtig bis undurchsichtig.

Mehr oder minder an der Zunge hängend. Bestandtheile: 51,7 Kohlensäure, 58,3 Talkerde, gewöhnlich mit 8 bis 17 Proc. kohlensaurem Manganoxyd. Formel: $Mg\ddot{C}$. Vor dem Löthrohr sich wie Dolomit verhaltend; mancher wird schwarz und magnetisch. Mit Salzsäure befeuchtet, brausst er nicht; das Pulver brausst erst bei Zusatz von Wasser unter Einwirkung von Wärme; die concentrirte Auflösung wird nicht durch Schwefelsäure gefällt. — Findet sich im Fassa- und Zillerthale in Tyrol, im Salzburgischen, im Chloritschiefer am Dovrefjeld in Norwegen, am Gotthard mit Talk und Dolomit; in grossen Massen im Serpentin in der Gulfen bei Kraubat in Steiermark, zu Hrubschütz in Mähren, mit Meerschaum, Talk, Bergkork etc. bei Frankenstein, Kosemütz und Baumgarten in Schlesien zu Almodovar in Spanien, bei Hoboken in New-Yersey, Salem in Indien u. a. a. O.

Talksteinmark, Myetrid, Breithaupt. Nierenförmig, derb mit krummschaliger Structur, flachmuschligem bis unebenem Bruch, wenig mild. H. = 2,5 bis 3. G. = 2,45 bis 2,5. Gelblich- und röthlichweiss bis erbsengelb und fleischroth, schimmernd bis matt. Strich etwas glänzend, kantendurchscheinend. — Nach Kersten ein Thonerdesilicat von der Zusammensetzung $\dddot{Al}\dddot{Si}$, was 62,4 Thonerde auf 37,6 Kieselerde mit 0,8 Magnesia und 0,6 Manganoxyd giebt; nach Breithaupt enthält das Mineral 5 Procent Wasser, wonach die Formel $2\dddot{Al}\dddot{Si}+\dot{H}$ mit 5,2 Wasser, 59,1 Thonerde und 35,7 Kieselsäure; für Kieselsäure = $\ddot{Si}$ ist die Zusammensetzung: $2\dddot{Al}_3\ddot{Si}_2+3\dot{H}$, im Kolben giebt er Wasser, vor dem Löthrohr unschmelzbar und unveränderlich, mit Kobaltsolution geglüht wird er blau. — Fundort: Rochlitz in Sachsen.

Tangablagerungen, s. Neuzeit.

Tantalit, prismatisches und hemiprismatisches Tantalerz, M.; Tantalit und Columbit, G. Rose. — Krystallsystem ein- und einaxig. Die sehr seltenen Krystalle sind verticale rhombische Prismen von 130° mit der Oberfläche und in der Endigung mit einem Rhombenoctaëder, häufig tafelartig. Theilbarkeit nach der Quer- und der Längsfläche, sowie nach dem rhombischen Prisma; in sämmtlichen Richtungen undeutlich. Die Krystalle sind auf den verticalen Flächen stark in die Länge gestreift. Bruch unvollkommen muschlig bis uneben. H. = 6,0 bis 6,5. Spröde. G. = 6,2 bis 7,84. Farbe eisenschwarz, graulich- und bräunlichschwarz. Strich bräunlichschwarz. Schwach metallischglänzend, auf dem Bruche Fettglanz. Gänzlich undurchsichtig. Die Bestandtheile sind bei verschiedenen Varietäten sehr verschieden; überhaupt ist diese Gattung chemisch nicht genau gekannt, und zerfällt wahrscheinlich in mehrere Gattungen. Der Tantalit von Bodenmais besteht nach Vogel aus 75,0 Tantalsäure, 17,0 Eisenoxydul, 5,0 Manganoxydul, 1,1 Zinnoxyd; der von Tamela nach Nordenskiöld aus 83,44 Tantalsäure, 13,75 Eisenoxydul, 1,12 Manganoxydul, wofür die Formel: $\dot{R}_2\dddot{Ti}_5$. Der von Rimito aus 85,36 Tantalsäure, 7,18 Eisenoxydul, 7,46 Manganoxydul; der von Broddbo nach Berzelius aus 66,66 Tantalsäure, 8,02 Zinnoxyd, 5,78 Wolframsäure, 10,64 Eisenoxyd, 10,20 Manganoxyd. Vor dem Löthrohr unschmelzbar, in Säuren nur sehr wenig löslich. Mit Kali geschmolzen und mit Wasser ausgelaugt, eine smaragdgrüne Flüssigkeit gebend, die mit Salzsäure ein weisses Präcipitat von Tantalsäure giebt. — Findet sich krystallisirt, die Krystalle meist einzeln auf- und eingewachsen, seltner

gruppirt, derb von körniger und undeutlich schaliger Zusammensetzung, im Granit, mit Beryll, Dichroit und Uranglimmer zu Bodenmais in der Oberpfalz in Bayern, mit Leberkies, Vivianit, Chrysoberyll und Granat zu New-London und Haddam in Connecticut, mit Albit und Pyrophysalith in den Steinbrüchen von Finbo und Broddbo bei Fahlun (der sich hier findende Tantalit enthält wahrscheinlich Zinnstein und Wolfram eingesprengt); ferner auf Brokarnsgut bei Abo, Skagsböla in Kimitolandschaft und zu Tamela in Finnland.

Tapir, fossiles, s. Schweine, fossile.

Tarnowitzit, ein bleihaltiger Aragonit.

Tarnowitzer Schichten gehören dem Muschelkalk an, s. Trias.

Taschenkrebse, fossile, s. Crustaceen.

Taub, unhaltig; leer an nutzbaren Mineralien.

Taunusschiefer, s. Grauwackengruppe (Silurzeit und Formation).

Tauriscit, Abänderung des natürlichen Eisenvitriols.

Tausendfüsse, fossile, s. Entomolithen.

Tautolith. Rhombische Prismen von 109° 46′ mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten und einer gegen diese gerichteten Zuschärfung an den Enden. Theilbarkeit: nach den scharfen Seitenkanten, unvollkommen; Bruch muschlig bis uneben. H. = 6,5 bis 7; sehr spröde; G. = 3,8; unvollkommener Glasglanz; undurchsichtig. Farbe sammtschwarz; Strich grau. — Besteht nach den Löthrohrversuchen aus Kieselerde, Eisenoxydul, Talk und Thonerde. — Hat Aehnlichkeit mit dem Chrysolith und kommt eingesprengt in den Trachyten des Laacher Sees in Rheinpreussen vor.

Taxites, s. Dikotyledonen, Fossile.

Tectibranchiata, s. Dachkiemenmuscheln.

Tecticit, s. Copiacit.

Tegelformation, s. Tertiärgruppe, Wiener Becken.

Teich, eine Ansammlung von Wasser auf der Erdoberfläche, die durch gewisse, entweder von der Natur oder Kunst hervorgebrachte Ufer eingeschlossen wird. Die Kunst, dergleichen Wälle oder Ufer aufzuführen, gegen welche sich das Wasser aufstauen und in seinem Laufe gehindert werden muss, von wo man es nachdem durch zweckmässige Oeffnungen ablassen und zur Bewegung verschiedener Räder- und Maschinenwerke benutzen kann, ist der Gegenstand des Teichbaues. Auf dem Harze, wo man sehr grosse und viele Anlagen dieser Art findet, verfährt man dabei kürzlich auf folgende Weise: Man gräbt, so lang als der Teichdamm werden soll, einen 6 bis 10 Fuss breiten und eben so tiefen Grund aus und füllt ihn mit Rasenstückchen aus, welche man dergestalt übereinander legt, dass die Grasseite unten zu liegen kommt. Jede Schicht wird etwas gestampft und mit lockerer Erde überschüttet. Man fährt damit fort bis zur Sohle des Dammes. Hat man auf diese Weise den Grund mit Rasen ausgefüllt, so stampft man noch hinterwärts gute lose Erde dagegen, und macht innerhalb nach Vorne zu eine Abdachung von tauben Bergen, zur Verstärkung des Dammes. Diese Abdachung bekommt auf 6′ Höhe 8 bis 9′ Böschung. Die Kappe der Dämme ist gewöhnlich 3 bis 4 Lachter breit, wenn der Teich 4 bis 6 Lachter tief ist. Ueber die bestimmte Wasserhöhe werden noch 20″ Dammerde und Rasen auf den Damm gesetzt, und beides noch mit 1′ hohem Schutt bestürzt. Wenn der ganze Damm oben in der Kappe drei Lachter Breite hat, so rechnet man

alsdann, dass $\frac{3}{4}$ Lachter dick der Schutt vor dem Rasen, der Rasen (Rasenhaupt) selbst 1 Lachter, und der Schutt hinter dem Rasen $1\frac{1}{4}$ Lachter dick bleibe.

Den Zapfen oder Striegel legt man gewöhnlich in den Damm, in einen etwa 4′ langen und breiten Striegelschacht. Dieser ist gewöhnlich mit Bohlen ausgezimmert und rund umher mit Rasen umstampft. Das Gerinne, welches die Wasser aus dem Teiche zum Striegel führt, ist indess mit dem, welches sie wieder abführt, nicht einerlei. Denn an dem tiefsten Orte des Teiches wird ein Gerinne (Grundgerinne) 5 bis 6′ vor dem Damme auf die Grundsohle, und mit dem Damm vor dessen Aufführung bis 2 oder 3′ vor das Rasenhaupt gelegt, im Teiche aber mit einem viereckigen bedeckten Kasten umgeben, an welchem auf allen Seiten zwischen dem Ausladeholz längliche Löcher zum Durchlassen des Wassers sind, damit kein Unrath mit in das Gerinne komme. Etwa 4′ vom Ende dieses in den Damm tretenden Gerinnes wird neben dasselbe das Striegel- oder Schutzgerinne gelegt, in welches das Wasser aus dem Teichgerinne tritt. Das Zapfen- und die daran stossenden Gerinne werden mit starken Pfosten und Rasen zugedeckt. Alle Gerinne nebst ihren Deckeln sind von starkem Eichenholze, und etwa 10″ ins Quadrat weit. Das Strichelgerinne ist an dem Ende, wo es an den Teich zu liegen kommt, auf etwa 2 bis 3′ in vollem runden Holze bis 2′ vom Ende ausgehöhlt, und am Ende dieser Abhöhlung ist das cirkelrunde, 10″ weite Zapfenloch.

Der Striegel oder Zapfen wird aus einem Stamm Tannenholz vierkantig bis $\frac{3}{4}$ Lachter gegen das Stammende ausgearbeitet, dass er 8 bis 9″ stark bleibt. Ist der Damm so hoch, dass man seine Höhe mit einem Stammholze nicht in dem Masse erreichen kann, dass der Striegel über dem Damm noch 9 bis 10 Fuss hervorragt, so wird noch ein Stück mit Blatt und Schloss angefügt. Im Verhältniss der Höhe sind auch für den Striegel 2 bis 3 Leitungen vorgerichtet; die erste etwa 1 Lachter über dem Striegelgerinne, die zweite in der Mitte und die dritte oben.

Die Grösse der Ausfluth oder des Fluthers richtet sich nach dem grössern oder geringern Zufluss derselben. Man construirt sie gewöhnlich von Steinen und wendet nur zu dem Rechen und zu dem eigentlichen Fluther Eichenholz an. Man geht mit der Ausfluth oder Freifluth so tief in den Berg oder in die Steinhöhe des Teichthales, und macht sie so lang als möglich, damit der Wasserfall aus der Ausfluth dem Damm nicht nachtheilig werden könne. Ist das Gebirge nicht fest, so wird die Sohle der Freifluth gepflastert, und die Seiten werden mit guten Moosmauern versehen. Wenn die Freifluthen so breit und tief sind, dass die bei Fluthzeiten (nachdem der Teich voll ist) zuströmenden Wasser dadurch abgeführt werden können (wobei denn auch der Striegel ganz aus dem Zapfenloche gezogen wird), so macht man Schutzfächer in solche, worin man eine oder einige Bohlen setzen und das Wasser temporell noch höher stauen kann, als die Sohle der Freifluth liegt, welches z. B. bei Gewittern leicht geschieht; nur muss man dabei aufmerksam sein und die Bohlen aufziehen, wenn man sieht, dass der Regen zu anhaltend wird und der Teich in Gefahr kommen könnte. Diese Gefahr kann oft dadurch vermehrt werden, wenn die Wasser altes Gesträuch und anderes Holz mitbringen, was sich in der Ausfluth zusammendrängt und den Abfluss des Wassers

hemmt. Auch Eisschollen machen beim Thauwetter die Gefahr oft gross. Um diese zu verhüten, legt man gewöhnlich ein Gatter mit beweglichen Pfählen, welche 5 bis 6 Zoll von einander stehen können, vor die Ausfluth. Die Durchschnittsfläche des Gatters muss wenigstens ⅓ grösser sein, als die der Ausfluth, damit durch das weite Gatter auch noch Wasser genug durchgehen kann, wenn gleich Holz oder dergleichen davor zusammengetrieben ist. Man stellt daher das Gatter in einem spitzen Winkel in den Teich hinein. — Sehr selten liegen die umgebenden Werke, welche durch die Teichwasser getrieben, oder deren Aufschlagewasser durch die Teichwasser verstärkt werden sollen, nahe am Teichdamme, sondern es müssen gewöhnlich letztere durch mehr oder minder lange Gräben fortgeführt werden.

Eine Beschreibung und Abbildung verschiedener Constructionen von Teichdämmen findet man besonders in Villefosse, III, S. 28 u. ff. und Tafel 18.

Teichdamm, —gerinne, s. Teich.

Teichmuscheln (Najades). Diese Familie begreift diejenigen Muscheln, deren Umriss eine Ellipse oder ein Oval bildet, und deren Wirbel an der breiten Seite seitwärts der Mitte liegen. Die Schalen schliessen ringsum zusammen, und man findet die lebenden in Teichen und Flüssen. Diejenigen, bei denen das Schloss mit einem starken Zahne und einer vorspringenden scharfen Längskante oder ihr entsprechenden Furche versehen sind, wie die gemeine Malermuschel, bilden die Gattung Urna, welche im Kohlengebirge und im Lias, selten im Jurakalksteine sich findet, die mit zahnlosem Schlosse die Gattung *Anodonta*, wovon man Beispiele aus den Braunkohlen Frankreichs und dem Süsswasserkalksteine von Oeningen hat.

Teleosaurus, s. Saurier.

Tellersilber, s. Silber (Amalgamation).

Tellur, gediegen; rhomboëdrisches Tellur, M.; gediegen Silvan, W. — Krystallsystem: hemiëdrisch drei- und einaxig. Die Krystalle sind sechsseitige Prismen mit der geraden Endfläche und mit Hexagondodekaëderflächen als Abstumpfung der Endkanten. Theilbarkeit: nach der geraden Endfläche. Bruch nicht wahrnehmbar. Milde in geringem Grade. H. = 2,0 bis 2,5. G. = 6,0 bis 6,4. Farbe: Zinnweiss ins Silberweisse und Stahlgraue, zuweilen mit einem Stich ins Gelbe. Besteht aus Tellur, enthält aber meist etwas Eisen und Gold. Vor dem Löthrohre schmelzbar = 1,0 mit grünlicher Flamme brennend und fortrauchend mit Ausstossung eines rettigartigen Geruches. Der Rauch beschlägt die Kohle weiss. In einer offenen Glasröhre erhitzt, giebt es einen weissen oder grauen Beschlag, der, wenn er erhitzt wird, zu farblosen Tropfen schmilzt. In Salpetersäure ist es vollkommen auflöslich, ebenfalls in Königswasser; Wasser giebt in der Auflösung ein weisses Präcipitat. — Dieses höchst seltene Mineral fand sich vormals krystallisirt und derb von körniger Zusammensetzung, auf Gängen im Sandstein mit Quarz, Steinmark, Bleiglanz, Blende etc. auf den Gruben Mariahilf, Loretto und Sigismundi zu Fecebay bei Zalathna in Siebenbürgen.

Tellurblei, hexaëdrisches Tellur, M. — Derb, mit einer den Hexaëderflächen entsprechenden Theilbarkeit. Bruch uneben. Milde, lässt sich zu einem feinen Pulver zerreiben. H. ungefähr = 3. G. = 8,16. Farbe zinnweiss mit einem Stich ins Gelbliche, was noch

durch das Anlaufen der Oberfläche zunimmt. Metallglanz. Bestandtheile nach G. Rose: Blei 60,35, Tellur 38,37, Silber 1,28. Formel Pb Te. Vor dem Löthrohre auf der Kohle färbt es die Flamme blau, in der innern Flamme schmilzt es zu einer Kugel, die allmälig kleiner wird und endlich bis auf ein kleines Silberkorn verfliegt; es bildet sich um die Probe ein metallischglänzender Ring von dem verflüchtigten und wieder niedergeschlagenen Tellurblei, und in grösserer Entfernung ein bräunlichgelber Beschlag, der, wenn man die Löthrohrflamme darauf lenkt, dieselbe blau färbt und ganz verfliegt, ohne etwas zurückzulassen. In der äussern Flamme breitet sich die Probe schnell auf der Kohle aus, der metallischglänzende Ring wird kleiner und der gelbe grösser als in der innern Flamme. Im Kolben schmilzt es, färbt das Glas gelb und bildet ein geringes weisses Sublimat. In der offenen Röhre schmilzt es, es bildet sich rund um die Probe ein Ring von weissen Tropfen, und aus der Röhre steigt ein dicker weisser Rauch. Gepulvert wird es schon in der Kälte heftig und unter Entwickelung von rothen Dämpfen von der Salpetersäure angegriffen. Es findet sich, in kleinen Partien dem Tellursilber beigemengt, in der Grube Sawodirski am Flusse Buchtharma am Altai.

Tellureisen, s. Eisen, gediegen.

Tellurit, Tellurocker. — Ganz kleine Kugeln und Halbkugeln von radialfaseriger Zusammensetzung von gelblich- bis graulichweisser Farbe, im Glasrohr und auf Kohle zeigt er nach Petz ganz das Verhalten der tellurigen Säure $\dot{T}e$. Findet sich selten zu Facebey und Zalathna in Siebenbürgen.

Tellursilber, untheilbares Tellur, M. — Soll sich in sehr stumpfen, dem Hexaëder ähnlichen Rhomboëdern, die auf den etwas grobkörnigen derben Massen aufgewachsen sind, finden. Gewöhnlich körnige, zusammengesetzte, derbe, untheilbare Stücke von einem ebenen Bruch, wo man ihn erkennen kann. Geschmeidig, etwas weniger als Glanzerz; etwas härter als dieses und als Steinsalz. G. = 8,4 bis 8,6. Mittelfarbe zwischen blei- und stahlgrau, die Oberfläche der Krystalle matt angelaufen. Metallglanz. Bestandtheile nach G. Rose: Silber 62,32, Tellur 36,89, Kupferhaltiges Eisen 0,50. Die chemische Formel dafür ist: Ag Te. Vor dem Löthrohre: auf der Kohle schmilzt es zu einer schwarzen Kugel, auf der sich beim Erkalten auf der Oberfläche eine Menge weisser Pünktchen oder schöne weisse Dentriten von Silber bilden. Im Kolben schmilzt es ebenfalls und färbt das Glas, wo es an demselben anhängt, gelb. In der offenen Röhre verhält es sich ebenso, bildet aber ausserdem ein geringes weisses Sublimat, dass sich, wenn man die Flamme darauf lenkt, zum Theil fortblasen lässt, zum Theil in feinen Tröpfchen zusammenzieht. Von Phosphorsalz wird es aufgelöst, die Kugel ist in der innern Flamme so lange sie heiss ist, klar, opalisirt aber bei einem geringen Zusatz beim Erkalten, bei einem grössern wird sie gelb bis graugelb; in der äussern Flamme geschmolzen, bleibt sie auch beim Erkalten klar und wasserhell. — Mit Soda bleibt nach längerm Blasen reines Silber zurück. In kalter Salpetersäure löst es sich langsam, in erwärmter schneller auf. Es findet sich nesterweis im Talkschiefer mit Schwefelkies, Blende und Kupferkies, in der Grube Sawodirski am Altai und in den Kaliwanischen Bergwerken.

Tellurwismuth, rhomboëdrischer Eutomglanz, M.; Tetradymit, Hd. — Krystallsystem: hemiëdrisch drei- und ein-

axig. Die Krystalle sind Combinationen zweier spitzen Rhomboëder, mit Endkantenwinkeln von 66° 40′ nebst der geraden Endfläche, welche vorherrscht und die Krystalle tafelartig macht. Selten sind die Krystalle einfach, sondern fast immer sind sie zwillingsartig verwachsen. Theilbarkeit: sehr vollkommen nach der geraden Endfläche. Bruch nicht wahrnehmbar. Milde, in dünnen Blättchen biegsam. H. = 2,0 bis 2,2. G. = 7,4 bis 7,51. Farbe licht bleigrau oder zwischen zinnweiss und licht-stahlgrau, aussen oft eisenschwarz angelaufen. Auf den Theilungsflächen stark metallglänzend. Bestandtheile nach Wehrle: 30,24 Tellur, 4,92 Schwefel, der eine Spur von Selen enthält, 59,84 Wismuth. Formel: $2\ Bi\ Te_3 + Bi\ S_3$. Vor dem Löthrohre: auf Kohle unter Entwickelung von Selenrauch und schwefeligsauren Dämpfen schmelzbar = 1,0 zum silberweissen spröden Metallkorne, die Flamme blau färbend und die Kohle dicht um die Probe gelb, entfernter von derselben weiss beschlagend. In einer offenen Glasröhre erhitzt, einen graulich-weissen, beim Erhitzen zu farblosen Tropfen schmelzenden Beschlag gebend. — Findet sich krystallisirt und derb von körniger Zusammensetzung in Letten im Trachytconglomerat zu Schoubkau unweit Schernowitz, zu Retzbanya in Ungarn. Ob das sogenannte Tellurwismuth von Riddarhyttan in Schweden und das Selenwismuth von Tellemarken in Norwegen zu dieser Gattung gehören, ist noch unbestimmt.

Tellurwismuthsilber, elastischer Eutomglanz, M.; wismuthiger Spiegelglanz, Br.; Silberwismuthspiegel, Weiss; Molybdansilber, W. — Krystallsubsanz: hermiëdrisch drei- und einaxig (wahrscheinlich). Die gefundenen Stücke sind nach einer Richtung vollkommen theilbar. H. = 2,5. G. 8,0 bis 8,44. In dünnen Blättchen biegsam. Farbe licht-stahlgrau und selbst auf ganz frischen Theilungsflächen ins Röthliche spielend. Starker Metallglanz. Bestandtheile nach Wehrle: Wismuth 61,15, Tellur 29,74, Silber 2,07, Schwefel 2,33. Vor dem Löthrohre verbreitet es einen sehr schwachen Schwefel- und Selengeruch, schmilzt übrigens leicht mit Entwickelung eines weissen Dampfes, welcher in der Nähe des Kornes die Kohle gelb, von diesem entfernt dieselbe weiss beschlägt. — Die Löthrohrflamme wird ausgezeichnet blau gefärbt. In Salpetersäure löst es sich leicht auf und hinterlässt gelbe Flocken, welche aber bei anhaltendem Kochen gänzlich verschwinden. Giesst man Salzsäure hinzu, so entsteht ein weisser käsiger Niederschlag, welcher am Sonnenlichte schwarz wird; thut man schwefligsaures Ammoniak hinzu, so setzt sich bald metallisches Tellur. — Findet sich zu Deutsch-Pilsen (Börsiny) in Ungarn.

Tempern nennt man das Glühen der Eisengusswaare in eigenen Oefen (Temperöfen), um ihnen die zu grosse Härte und Sprödigkeit zu bewahren.

Tennantit, dodekaëdrischer Distomglanz, M. — Krystallsystem geneigt-flächig, hemiëdrisch-regulär. Die Kröstalle sind Tetraëder mit den Gegentetraëderflächen und Dodekaëder mit den Hexaäderflächen. Theilbarkeit nach den Dodekaëderflächen. Spröde. H. = 4,0. G. = 4,37. Farbe bleigrau ins Eisenschwarze. Strich röthlichgrau. Metallglanz.

Bestandtheile nach Kudernatsch: 28,67 Schwefel, 19,14 Arsenik, 42,97 Kupfer, 9,22 Eisen. Die Formel ist: $(\dot{R}_4 + \dot{C}u_4)\ddot{A}s$, wobei $4\ R = 3\ Cu + Fe$. Kann als ein Arsenikfahlerz betrachtet werden.

Vor dem Löthrohre: auf Kohle mit blauer Flamme brennend und zerknisternd unter Entwickelung von Arsendämpfen, zuletzt zur grauen, dem Magnete folgsamen Schlacke fliessend. Kommt krystallisirt und derb von körniger Zusammensetyung auf den Kupfergängen von Cornwall in der Nähe von Redruth und Saint-Day vor.

Tenorit, Semmola. Drei- und einaxig, dünne tafelförmige Krystalle, 1—10 mm. im Durchmesser, mit der Kante aufgewachsen, feinschuppig und erdig; dunkel-stahlgrau bis schwarz, in dünnen Blättern braun durchscheinend, metallisch glänzend. Ist natürliches Kupferoxyd $= \dot{C}u$. Findet sich auf Klüften vesuvischer Lava oberhalb Torre del Greco.

Nach Rammelsberg findet sich an der Südseite des Superiorsees, derbe, theils krystallinisch-blätterige, theils dichte, bräunlichschwarze, schwer zersprengbare Massen, von G. = 5,952, welche fast reines Kupferoxyd sind und dem Tenorit beizurechnen sind.

Tentaculiten, s. Crinoïdeen.

Tephroït. Derb, nach mehreren meist unvollkommenen Richtungen, von denen zwei rechtwinklig schneiden, theilbar. Bruch uneben bis unvollkommen muschlig. H. = 5. G. = 4,1. Demantglanz. Farbe aschgrau, durch Anlaufen schwarz; Strich etwas lichter. Schmilzt vor dem Löthrohre zur schwarzen Schlacke und scheint Zink zu enthalten. Findet sich mit Rothzinkerz und Franklinit zu Sparta in New-Yersey in Nordamerika.

Seine Zusammensetzung ist nach Thomson und Rammelsberg $\dot{Mn}_2 \ddot{Si}$ oder $\dot{Mn}_3 \ddot{Si}$., mit 30 Kieselsäure und 70 Manganoxydul, letzteres durch einige Procent Eisenoxydul vertreten.

Teratolith, Eisensteinmark, Schüler. Unebenen bis flachmuschligen und feinerdigen Bruch, derb, H. = 2,5—3; G. = 2,5; lavendelblau bis perlgrau und pflaumenblau, röthlichweiss geadert und gefleckt, Strich gleichfarbig, matt, undurchsichtig, fühlt sich rauh und mager an. Nach Schüler besteht es aus 41,7 Kiesel, 22,8 Thonerde, 13,0 Eisenoxyd, 3,0 Kalkerde, 2,5 Magnesia, 1,7 Manganoxyd und 14,2 Wasser, was ziemlich der Formel: $2 \ddot{R} \ddot{Si}_2 + 5 \dot{H}$ oder $\ddot{R} \ddot{Si} + 6 \dot{H}$ entspricht, wenn $\ddot{R} = 1\frac{1}{2} \ddot{Al} + \frac{1}{2} \ddot{Fe}$ genommen und das Manganoxyd zur Thonerde gerechnet wird. — Findet sich bei Zwickau in Sachsen.

Terebellaria, s. Zellenkorallen.

Terebelliten, s. Anneliden und Buccinnien.

Terebellum, } s. Bucciniten.
Terebra, }

Terebratula, eine Gattung aus der Classe der Brachiopoden, hat einen pentagonalen Umriss, die Klappen schliessen scharf zusammen und schlagen sich an der den Wirbeln entgegengesetzten Seite oft buchtig oder zickzackförmig ineinander; die eine Klappe (Klückenklappe) besitzt einen vorspringenden an der Spitze durchbohrten Wirbel, das Schloss hat in beiden Schalen zwei Zähne. Die nntere durchbrochene Seite des Wirbels wird durch ein dreieckiges, auf dem Schlossrande aufsitzendes Schalenstück *(Deltidium)* bedeckt, welches wieder von einem dreiseitigen, horizontalgestreiften, flachem Felde (*Area*) umgeben wird. Nach den Verschiedenheiten der Gestalt hat man die Gattungen *Allepha, Orthis, Strigocephalus, Uncites, Pentamerus, Magus, Trigonosemus, Rynchora* u. a. unterschieden. Die Terebratuliten gehen durch alle Formationen durch, sind jedoch im Muschel-

kalk im Lias, im Jurakalksteine und der Kreide am häufigsten und mannichfaltigsten. Man kennt über 300 Arten, während die gegenwärtige Organisation nur wenige Arten aufzuweisen hat. L. v. Buch (über Terebrateln, Berlin 1834) theilt die Terebratuliten in folgende Familien uud Gruppen: *A. Plicatae.* Die ganze äussere Fläche beider Muschelschalen ist mit excentrischen Längsfalten bedeckt, welche ohne besondere Auszeichnung oder Symmetrie neben einander liegen. *I. Plicosae.* Die Falten laufen einfach mit zunehmender Breite nach dem Rande. *a. Pugnaceae.* Der Rand an der Spitze der Bruchklappe steht höher als ihre Mitte. Die Bruchklappe ist hoch gewölbt, die Rückenklappe flach. *b. Concinnae.* Die Mitte der Bauchklappe ist höher als der Rand. Bei manchen *(inflatae)* bildet der Querdurchschnitt nach der Mitte der Breite der Bauchklappe eine halbe Ellipse, bei anderen *(alatae)* eine Curve, deren Schenkel schneller und mehr auseinandergehen. Letztere sind daher breiter. *II. Dichotomae.* Die Falten laufen vom Wirbel excentrisch dem Rande und gabeln sich in ihrem Verlaufe. — *B. Nonplicatae.* Die Erhöhungen über die Schalenfläche sind bestimmt, in geringer Zahl und symmetrisch an den Seiten geordnet. *I. Costatae.* Vom Wirbel erheben sich Rippen und setzen bis zum Rande hier fort. *a. Loricatae.* Die Rippen der Rückenklappe werden von den Rippen der Bauchklappe am Rande umschlossen und alterniren daher in beiden Klappen. Die Muscheln sind meistens breiter als lang, wenig erhöht; mit geradem, seltener mit gebogenem Schlossrande an der Bauchklappe und mit breitem Wirbelfelde. *b. Cinctae.* Die Rippen (gewöhnlich vier) correspondiren auf beiden Klappen und vereinigen sich am Rande zu einem in sich zurückkehrenden Reife. *II. Laeves.* Die Rippen der Bruchklappe werden durch die Rippen der Rückenklappe umschlossen, und die über die Schale vortretenden Kiele oder Wulste erscheinen erst seit der Mitte der Länge. Die Muscheln sind grösstentheils länger als breit. *a. Jugatae.* Die Mitte der Rückenklappe ist an dem Endrande buchtig eingesenkt, die Mitte der Bruchklappe zu einem Wulst erhoben. *b. Carinatae.* Die Rückenklappe ist auf ihrer ganzen Länge bis zur Spitze gekielt. Die Bauchklappe ist in der Mitte vertieft.

Terebratulakalk, s. Kalkstein und Triasgruppe (Muschelkalk).

Teredina, Tereda, s. Röhrenmuscheln.

Ternärbleierz, axotomer Bleiaryt, M.; rhomboëdrisches schwefelkohlensaures Blei, L.; Leadshillit, Bd. Krystallsystem zwei- und eingliedrig. Eine der einfachern Combinationen besteht aus einem verticalen rhombischen Prisma = 120° 20′, mit der Querfläche und in die Endigung mit der Basis zu jener unter 90° 29′ geneigt. Zu dieser herrschenden treten noch viele andere untergeordnete Flächen; allein das Ansehen der Krystalle bleibt im Allgemeinen das dicktafelartige. Häufig sind Zwillinge, deren Individuen noch einem andern verticalen rhombischen Prisma verbunden sind. Theilbarkeit vollkommen nach der Basis. Die Krystalle sind glatt, aber häufig gekrümmt. Bruch muschlig, kaum wahrnehmbar. Sehr wenig spröde. H. = 2,5. G. = 6,2 bis 6,4. Fettglanz, in den Demantglanz, auf der Basis in den Perlmutterglanz geneigt. Farbe gelblichweiss, ins Blassgraue, Grüne, Gelbe und Braune übergehend. Strich weiss. Durchsichtig bis durchscheinend. Bestandtheile: 72,56 kohlensaures und 27,44 schwefelsaures Bleioxyd. Formel: PbS̈

$+ 3 \dot{P}b \ddot{C}$. Vor dem Löthrohre anschwellend, leicht reducirbar. In Salpetersäure mit Brausen unter Ausscheidung von schwefelsaurem Bleioxyd auflöslich. Findet sich krystallisirt, in krystallinischen Massen und derb von körniger oder schaliger Zusammensetzung, hauptsächlich zu Leadhills in Schottland, auf einem Gange in Grauwacke, begleitet von mehreren anderen Bleisalzen. Auch in Spanien sind einige Varietäten gefunden worden.

Tertiär- oder Molasse-Periode. — Die Ablagerungen dieser Periode sind meist durch eine geringere Consistenz (Festigkeit) von den älteren verschieden. Sie finden sich ganz gewöhnlich in noch ziemlich horizontaler Lage, voneinander abgesonderte Becken oder Buchten der früheren Erdoberfläche erfüllend. Die Mannichfaltigkeit der bis jetzt bekannten tertiären Ablagerungen in ihren einzelnen Verbreitungsgebieten und die Zahl der letzteren erscheint grösser, als bei allen Ablagerungen älterer Zeitabschnitte. Es ist das zum Theil wohl eine Folge der nach und nach immer mannichfaltiger gewordenen Erdoberflächengestaltung, da die Resultate aller zeitlich aufeinander folgenden Hebungen und Senkungen sich nothwendig in gewissem Grade summiren mussten. Möglich ist es freilich, dass überdiess noch zufällig gerade vorzugsweise viele complicirte Ablagerungsgebiete dieses Zeitabschnittes zur Kenntniss der Geologen gelangt sind, d. h. dass der Raum Mitteleuropas, der bis jetzt am meisten untersucht ist, in dieser Periode eine vorzugsweise Mannichfaltigkeit der Ablagerungsverhältnisse darbot. Diese Mannichfaltigkeit hat die Unterscheidung einer grossen Zahl einzelner Formationen zur Folge gehabt, die theils übertheils ungefähr nebeneinander gehören. Doch giebt es darunter auch einige, die sich rücksichtlich ihres Verbreitungsgebietes beinah mit jeder älteren Formation messen können.

Tertiär nannte man diese Ablagerungen im Gegensatz zu den sogenannten primären und secundären. Der Benennung der älteren Formationsgruppen mehr entsprechend schlug Bronn dafür den Namen Molassegruppe (Molasseperiode) vor, weil nämlich die sogenannten Molassegebilde der Alpen eine vorzugsweise mächtige und verbreitete Ablagerung dieses Zeitraumes darstellen. Gerade in den Alpen finden wir übrigens eine ausnahmsweise Abweichung von den oben bezeichneten allgemeinen Charakteren. Die einzelnen Glieder und Formationen sind hier sehr mächtig und weit verbreitet, die Schichten sind zum Theil stark aufgerichtet und zu Bergketten erhoben, die Gesteine oft dergestalt erhärtet, dass auch ihre petrographische Natur sie nicht allgemein von den älteren Ablagerungen unterscheidet.

Zu bemerken ist jedoch hier, dass Bronn auch die Diluvialgebilde noch zur Molassegruppe rechnet. Ich trenne sie davon, weil die Lössformation auf eine ganz andere Land- und Wasservertheilung schliessen lässt, als sie vorher stattgefunden haben kann. Im Süden Europas, wo der eigentliche Löss und das grosse erratische Phänomen fehlen, scheint es aber allerdings kaum möglich, diese Grenze durchzuführen.

Die organischen Reste der Molassengruppe stehen den Formen der lebenden Schöpfung noch sehr nahe und ihre Gesammtheit unterscheidet sich von denen aller älteren Formationen dadurch, dass viele Arten (Species) mit lebenden identisch sind. Die Uebereinstimmung der Arten nimmt aber in den Tertiärformationen von oben nach unten sehr merkbar ab; während die jüngsten derselben noch über die Hälfte le-

bende Arten verbunden mit wenigen ausgestorbenen enthalten, sinkt das Verhältniss in den ältesten bis auf wenige Procente herab. Diesen Umstand hat Lyell benutzt, die Tertiärgebilde überhaupt nach dem procentalen Verhältniss zwischen den lebenden und ausgestorbenen Meeresconchylien einzutheilen. Nach diesem Princip unterschied er:

Pliocene Ablagerungen, mit mehr als 35 Procent lebenden Arten.

Miocene Ablagerungen, mit 17 — 35 Procent lebenden Arten und

Eocene Ablagerungen, mit weniger als 17 Procent lebenden Arten.

Später hat er die pliocenen Ablagerungen noch in obere und untere getrennt, und Hörnes hat für das südöstliche Deutschland die pliocenen und miocenen als neogene vereinigt, weil sie in diesen Gegenden sich nicht naturgemäss voneinander abtrennen lassen, während dagegen Beyrich für Norddeutschland noch ein oligocen unterscheidet, welches ungefähr mit untermiocen gleichbedeutend sein wird. Jenen Verhältnisszahlen liegen bestimmte locale Beobachtungen zu Grunde, es versteht sich aber ganz von selbst, dass dieselben nicht für den ganzen Erdkörper gültige und feste Scheidewände darstellen. Man muss bedenken, dass die einander ungefähr zeitlich parallelen Ablagerungen es nicht vollkommen sind, d. h. dass sie nicht in jedem der einzelnen Ablagerungsgebiete in demselben Zeitmoment anfingen und aufhörten, sondern hier etwas früher, dort etwas später, hier durch den ganzen Tertiärzeitraum fortdauernd, dort mehrfach unterbrochen; an dem einen Orte können die Ablagerungen vielleicht zufällig gerade in der Mitte des Zeitraumes beginnen oder aufhören, welcher in einer anderen Erdgegend eine selbstständige Formation lieferte. Es giebt nun einmal keine für die ganze Erdoberfläche gültige scharf umgrenzte Ablagerungszeiträume. Da jene Verhältnisszahlen offenbar vorzugsweise von dem chronologischen Fortschritt der Erdentwickelung oder Erdumgestaltung überhaupt abhängig sind, so folgt von selbst, dass sie in ungleichzeitig beginnenden oder aufhörenden Parallelbildungen sich nicht ganz gleich bleiben können, und so ist es wirklich. Das Princip der Eintheilung ist aber nicht desto weniger ein sehr richtiges und zweckmässiges, man muss nur dabei die localen Verschiedenheiten gehörig berücksichtigen. Leider ist dieses Princip nur auf tertiäre Ablagerungen anwendbar, da in den älteren die lebenden Arten ganz fehlen.

An der Stelle der aus dem Griechischen abgeleiteten Lyell'schen Ausdrücke werden oft auch deutsche angewendet und es verhalten sich diese dann ungefähr wie folgt zu einander, wobei in der hintersten Spalte ein allgemeineres ungefähres procentales Verhältniss der lebenden Arten zugefügt wird:

Pliocen	Obertertiär oder obere Molassegebilde.	$\frac{2}{3}$ lebende Arten.
Miocen	Mitteltertiär oder mittlere Molassegebilde.	$\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$ lebende Arten.
Eocen	Untertertiär oder untere Molassegebilde.	Weniger als $\frac{1}{5}$ lebende Arten.

Fast überall lassen die organischen Reste der tertiären Ablagerungen

auf andere klimatische Zustände und namentlich auf eine allgemein höhere Mitteltemperatur der Erdoberfläche schliessen, als die gegenwärtigen sind, zugleich aber giebt sich in ihnen schon eine Verschiedenheit nach Zonen (Wärmezonen) deutlich zu erkennen, welche aus denen der älteren Ablagerungen noch nicht mit Bestimmtheit hat nachgewiesen werden können. Bezeichnend ist ferner das viel häufigere Vorkommen von echten Süsswasserablagerungen im Vergleich zu allen älteren Gebilden, in denen diese grösstentheils noch fehlen.

Bronn sagt über den allgemeinen Charakter der organischen Reste der Tertiärzeit, besonders bezeichnend seien „das unmittelbare und allmälige Anschliessen dieser Perioden an unsere jetzige durch eine immer grössere Anzahl nahestehender und endlich indentischer Sippen (Genera) und Arten, die allgemeine Verbreitung der Säugethiere, Vögel, Batrachier und Knochenfische, das Auftreten der Süsswasserfische und Binnen-Conchylien, die grosse Anzahl der Polygastrica (und Polycystina), das allgemeine Auftreten kronenblüthiger Pflanzen und besonders der Gomopetalen.“ Obwohl noch viele Arten übereinstimmen, so finden sich doch auch schon eine ziemliche Zahl solcher, für die man neue Gattungen hat bilden müssen. Als besonders charakteristisch für die Molassenperiode (ausnahmsweise höher und tiefer reichend) sind z. B. folgende grösstentheils ausgestorbene Genera anzusehen:

Pflanzen: *Delesserites*, *Monemites*, *Pandanocarpum*, *Fasciculites*, *Flabellaria*, *Solenostrobus*, *Libocedrites*, *Taxodyoxylum*, *Cupressinoxylum*, *Cupressites*, *Thuioxylum*, *Taxites*, *Daphnogene*, *Dryanopsis*, *Hightea*, *Cupanoides*, *Dermalophyllites*, *Faboidea*, *Tricardroides*, *Dombeypellites*. Thiere. Polygastrica: *Goniothecium*. Polycistina: *Coruntella*, *Lithocampe*, *Lychnocanium*, *Encirtidium*, *Podocyrtis*, *Haliomma*, *Ceratospyris*, *Flustrella*, *Assilina*, *Robulina*, *Cristellaria*, *Noriorina*, *Rotalia*, *Rosalina*, *Textilaria* (auch älter und lebend). Anthozoa: *Astrohelia*, *Turbinolia*. Echinodermata: *Coelopteurus*, *Seutella*, *Runa*, *Conoclypus*, *Eupatagus*. Gasteropoda: *Bifrontia*, *Cordieria*, *Terebellopsis*. Cephalopoda: *Beloptera*. Crustacea: *Zanthopsis*. Hexapoda: *Protomya*. Pisces: *Anguilla (?)* *Clupea* (auch älter und lebend), *Sphyraenodus*, *Pygaeus*, *Capitodus*, *Sparnodus*, *Smerdis*, *Leuciscus*. Reptilia: *Palaeophis*, *Palaeochelys*. Aves: *Dinoris (?)*. Mammalia: *Balaeonodon*, *Zeuglodon*, *Halionassa*, *Dinotherium*, *Mastodon*, *Elephas* und *Hippopotamus* (auch lebend), *Lophiodon*, *Tapirus* und *Sus* (auch lebend), *Palaeotherium*, *Anthracotherium*, *Rhinoceros* (auch lebend), *Palaeomerix*, *Mylodon*, *Scelidotherium*, *Pachytherium*, *Platonix*, *Macrotherium*, *Chalicomys*, *Nothotherium*, *Pterodon*, *Taxotherium*, *Amphicyon*, *Hyaena* (auch lebende), *Ursus* (auch lebende).

Das Auftreten der vielerlei Säugethiere, welche zum Theil ausgestorbenen Gattungen angehören, ist jedenfalls ganz besonders bezeichnend für den Zeitraum. Sie werden aber erst in den oberen Abtheilungen häufig und unter ihnen wieder die Fleischfresser später als die Pflanzenfresser.

Molasse-Gruppe. — Der Molasse-Periode gehören nun also mancherlei Formationen an, welche man gemeinschaftlich der Molassegruppe oder Tertiärgruppe zuzurechnen pflegt. Die umstehende Zusammenstellung gewährt zunächst eine allgemeine Uebersicht der bekanntesten dieser Formationen und ihrer Stellung in der Gruppe.

Pliocen- und Miocen- oder Neogen-Zeit und Formationen. — Da die oberen und mittleren Tertiärbildungen in mehreren gut bekannten Localitäten innigst miteinander verknüpft, und deshalb für die allgemeine Betrachtung schwer voneinander zu trennen sind, so fasse ich den poliocenen und miocenen Zeitraum unter der von Hörnes vorgeschlagenen Benennung Neogen zusammen und werde nur bei den einzelnen Localformationen, wo es thunlich erscheint, eine Trennung eintreten zu lassen.

Als allgemeiner Charakter der sedimentären Resultate dieses Zeitraumes lässt sich etwa folgendes bezeichnen: Marine Ablagerungen wechseln besonders häufig mit brakischen und mit solchen von Süsswasser ab. Unter den marinen Arten sind durchschnittlich etwa noch 30 Procent lebende, unter den anderen weniger. Die für die untere eocene Abtheilung der Molassegruppe so charakteristischen Nummuliten fehlen fast ganz. Die Gesteinsentwickelung ist eine sehr ungleiche. Bemerkenswerth ist das häufige Vorkommen von Kohlen, und namentlich Braunkohlenlagern.

Subapenninenformation. Die Apenninen Oberitaliens sind auf beiden Seiten von einem flachen Hügelgebiet eingerahmt, welches zum grossen Theil aus Mergel- und Sandschichten besteht, die eine ausserordentliche Menge von marinen Schalthierresten enthalten, von denen etwa 30 — 60 Proc. noch jetzt im mittelländischen Meere lebenden Arten angehören, Brocchi hat diese Formation, welche ganz besonders charakteristisch bei Castell arquato vertreten ist, Subapenninenformation genannt. Ihre beiden Hauptglieder sind folgende:

Oberes Glied.	Gelber Sand mit Sandsteinconcretionen. Wenig Conchylien, 60 Procent lebende Arten.	
Mittleres und unteres Glied.	Mergel, thonig, kalkig, sandig oder glimmerreich, zuweilen über 1000 Fuss mächtig. Sehr reich an Meeresconchylien.	Wagrechte Schichten mit 60 Procent l. A. Geschobene Schichten mit 28 Procent l. A.

Die Conchylien dieser Ablagerungen sind meist ausgezeichnet wohl erhalten, gewöhnlich nur ihrer Farbe und ihres Glanzes beraubt, zuweilen zeigen sie sogar noch Spuren von diesen.

Als besonders charakteristische Versteinerungen dieser Formation sind zu bezeichnen, für das obere Glied als ausgestorbene Arten: *Elephas primigenius*, *Rhinoceros trichorhinus* und *Cytheraea lineata;* als lebende Arten: *Ostrea edulis*, *Pecten opercularis*, *Isocardia cor*, *Cytheraea lineata*, *Fisurella graeca*, *Pileopsis Hungarica*, *Natica olla*, *Chenopus pes pelecani*, *Cypraea Europaea.* Für alle Glieder gemeinsam, ausgestorbene Arten: *Terebratula grandis*, *Ringicula buccinea Conus Brocchi*, *Terebra pertusa.* Lebende Arten: *Nucula margaritacea*, *Pectunculus pilosus.* Für die unteren Schichten, ausgestorbene Arten: *Nucula interrupta*, *Arca diluvii*, *Limopsis aurita*, *Concellaria evulsa*, *Ancillaria obsoleta*, *Oliva Dufresnei.*

Die Subapenninenformation kann sehr gut als vorzüglicher Repräsentant der Pliocenzeit angesehen werden.

Demselben Zeitraume gehören unter andern auch die folgenden Formationen an, ohne dass man sie jedoch ganz genau als Parallelgebilde der Subapenninenformation bezeichnen müsste. Von diesen beispielweise angeführten Parallelbildungen folgt jedoch nur eine ganz kurze Uebersicht.

Sicilische Tertiärformationen. Sie sind durch eine grosse Mannichfaltigkeit der Gesteinsbildungen ausgezeichnet, und zum Theil allerdings älter als pliocen. Die neueren derselben folgen in ihrer Verbreitung fast ganz den Küstenlinien, sind aber doch zum Theil ziemlich hoch über den Meeresspiegel erhoben. Zu den gewöhnlichen marinen Ablagerungen gesellen sich basaltische Tuffe. Die unteren sind zum Theil charakterisirt durch Gyps, Schwefel und Steinsalzlagerstätten. Nachstehendes Schema gewährt eine ungefähre Uebersicht.

Obergebilde	Thon und Mergel (Crete). Kalktuff, Mergel u. Muschelbreccie. Conglomerate und Gerölle. Kalkstein von Syrakus kreideähnlich.	Sehr viele Meeresconchylien, darunter etwa 75 lebende Arten.	Bei Mollin u. Bentini Papierkohle. In der Nähe des Aetna Basalt u. Palagonittuff.
Untergebilde.	Gyps, Schwefel und Steinsalz.	Wahrscheinlich miocen.	

Cray-Formation. In Suffolk und Essex unterscheidet man eine aus zwei Gliedern bestehende marine Ablagerung, welche den provincialen Namen Cray erhalten hat. Nachstehendes Schema möge genügen, um dieselbe im Allgemeinen zu charakterisiren.

Rother Cray.	Eisenschüssiger Sand, etwa 40 Fuss mächtig.	Meeresconchylien etwa 70 Procent l. A.	Cray von Norwich in Norfolk eine Deltabildung mit 70 marinen Arten, darunter 80 Proc. lebende und 14 lebende Süsswasserconchylien.
Coralliner Cray.	Kalkig u. mergelig, etwa 20 Fuss mächtig.	Korallen, Conchylien und Fische, etwa 60 Procent l. A.	

Caspische Formationen. Der caspische See war einst mit Aralsee und dem schwarzen Meere verbunden, und dieses grosse, noch weit nach Sibirien hineinreichende Becken mit brakischem Wasser gefüllt, aus welchem sich in der Pliocenzeit und später noch Schichten ablagerten, welche jetzt die zwischen den genannten Seen liegenden Ebenen bilden oder bedecken. Diese sehr ausgedehnte brakische Ablagerung hat Murchison die Caspische Formation genannt. Sie besteht nach ihm aus zwei Abtheilungen:

Younger Caspian.	Meist Sand.	Enthält nur Arten, die noch im Caspisee leben.
Older Caspian.	Steppenkalk, Muschelkalktuff, Mergel, Thon und Sand.	Enthält lebende und ausgestorbene brakische Arten.

Die obere Abtheilung ist jedenfalls neuer als pliocen, entspricht etwa unserer Lössformation, die untere dagegen kann als pliocen angesehen werden. Murchison bezeichnet als charakteristische Arten derselben *Cardium subcarinatum, C. incertum, C. acardo, C. crassatellum, C. sulcatum. Mytilus polymorphus, M. rostriformis* und *M. apertus.*

Diese Beispiele aus der entschiedenen Pliocenzeit mögen genügen, ich gehe jetzt über zu Ablagerungen, welche die Pliocen- und Miocenzeit verbinden und deshalb auch Neogen genannt werden.

Molasseformation. Am Nordrande der Alpen dehnt sich eine ungemein mächtige Formation aus, in welcher graue Sandsteine vorherrschen, die man in der französischen Schweiz wegen ihrer Weichheit zum Theil Molasse zu nennen pflegt. Hiernach ist dann die ganze Formation, die streng genommen, aus mehreren einzelnen besteht, benannt worden, welche als nicht neogene Bildung vom Anfang der Miocenzeit bis gegen Ende der Pliocenzeit in einem langgestreckten Bökken am Fusse der Alpen und längs der Karpathen fortsetzend abgelagert worden zu sein scheint. Die Alpen müssen zu Anfange dieses Zeitraumes schon als ein Gebirge bestanden haben, sind jedoch auch nachher, namentlich in ihrem westlichen Theile, noch bedeutend erhoben worden. Durch diese spätern Erhebungen sind die Lagerungsverhältnisse der Molasseformation vielfach sehr gestört worden, steil aufgerichtet, umgekippt und gegen 6000 Fuss über den Meeresspiegel erhoben, so am Rigi.

Graue Sandsteine sind, wie gesagt, durch die ganze alpinische Molasseformation vorherrschend; untergeordnete Einlagerungen bilden folgende Gesteine: Nagelfluhe, oft sehr mächtige Conglomeratbänke in denen Kalksteingeschiebe vorherrschen, die grösseren Kalksteingeschiebe zeigen manchmal merkwürdige Eindrücke von kleineren. Die Grösse der Geschiebe und die Mächtigkeit der Schichten nimmt ab mit der Entfernung vom Gebirge, die Conglomerate gehen in dieser Richtung in Sandsteine über. Schieferthon und Mergelschiefer, letzterer zuweilen sehr geeignet zur Herstellung von Cementkalk (hydraulischer Mergel bei Miesbach in Baiern). Kalkstein und Stinkstein in dünnen Schichten, besonders in der Nähe von Kohlenlagern; diese letztern sind zahlreich, aber nicht mächtig und nähern sich ihrer Natur nach mehr den Schwarzkohlen als den Braunkohlen. Gyps ganz lokal. Abweichend ist die Gliederung in einigen Gegenden der Ostalpen, im Wiener Becken und am Karpathenrande, obwohl alle diese Localitäten zusammen gehören.

Mainzer Becken. Dasselbe bildet eigentlich nur den südlichen Theil des grossen Rheinbeckens zwischen Bingen und Basel, welches sich durch die Wetterau auch gegen Osten ausdehnt und von da aus durch sporadische Ablagerungen bei Kassel, Osnabrück u. s. w. mit norddeutschen marinen Tertiärbildungen in Verbindung steht, oder vielmehr wohl gestanden hat.

Norddeutsche Braunkohlenformation. Unter den Diluvialgebilden der norddeutschen Niederung liegt eine weit verbreitete braunkohlenhaltige Formation, deren oberste Glieder allerdings oft ganz mariner Natur sind. Die unteren, welche die Kohlen enthalten, reichen vielfach auch in den gebirgigen Theil Mittel-Deutschlands herein und kommen hier ganz besonders häufig zusammen vor mit basaltischen, trachytischen und phonolithischen Gesteinen, deren Tuffe gerade oft

besondere Facies bilden. In dem grossen zusammenhängenden Hauptgebiet, welches sich als das Brandenburgische bezeichnen lässt, beobachtet man nur selten eine mehrfache Gliederung an derselben Stelle.

Die Kohlenlager sind sehr ungleich mächtig und bestehen theils aus torfähnlicher und erdiger Braunkohle, theils aus bituminösem Holz (zusammengeschwemmten Baumstämmen). In der Niederung kommen nur wenig bestimmbare Pflanzenreste in, oder mit ihnen vor, um so häufiger ist das der Fall in den Gebirgsgegenden, wo zugleich sehr oft feste Kieselsandsteine und plastische Thone mit den Kohlen verbunden sind. In diesen Gebirgsgegenden und an deren Rändern hat man die Kohlen überhaupt zuerst kennen gelernt und von da aus nach und nach immer zusammenhängender unter die Diluvialdecke hinab verfolgt. Bei Zittau in Sachsen wurden die Kohlen an einer Stelle 184 Fuss mächtig erbohrt.

Wo die Braunkohlen von Basalten durchsetzt wurden, sind sie oft örtlich in Anthracit umgewandelt und das Bitumen ist daneben concentrirt, so am Meissner in Hessen.

Die Kohlenlager, welche wir im grossen Rheinbecken und im alpinisch-karpathischen Molassegebiet kennen gelernt haben, gehören offenbar im Allgemeinen demselben Bildungszeitraume an wie die norddeutschen, lassen sich aber deshalb noch nicht als wahre Fortsetzungen oder vollkommen parallele und gleichwerthige Ablagerungen betrachten, da sie unter etwas abweichenden Umständen gebildet wurden. Merkwürdiger Weise wiederholt sich zwischen den Trachytbergen von Gleichenberg in Steiermark eine durchaus ähnliche Verbindung von festem Kieselsandstein und Braunkohlen, wie im nördlichen Böhmen. Jedenfalls aber lassen sich die neogenen Ablagerungen ganz Deutschlands als vorzugsweise Braunkohlen führend bezeichnen. Dieser ganze Zeitraum scheint im Mitteleuropa der Landvegetation und der Kohlenbildung günstig gewesen zu sein.

Eocenzeit und Formation. — In diesem Zeitraume ist die Region des jetzigen mittelländischen Meeres noch weit über seine gegenwärtigen Grenzen hinaus, in östlicher Richtung bis China, ein grosses marines Ablagerungsgebiet gewesen. In diesem grossen Meeresbecken herrschten Nummuliten und ihnen verwandte Formen vor, auch einige Fucoiden waren sehr verbreitet. Die ein- und zweischaligen Mollusken, welche dieses Meer belebten, gehörten meist schon denselben Geschlechtern an, wie in der Neogenzeit, aber unter den Arten stimmen durchschnittlich nicht mehr als höchstens $\frac{1}{5}$ mit den jetzt lebenden überein. Einige wenige Arten sind identisch mit solchen der älteren Kreidezeit, aber die für die letztere charakteristischen Ammoneen und Belemniten fehlen.

Man kennt aus den Ablagerungen dieses Zeitraumes etwa 250 Pflanzen und über 5000 Thierarten. Folgende Genera sind durch besonders viele Arten und Individuen ausgezeichnet: *Orbitolites, Nummulites, Alveolina, Triloculina, Echinolampas, Scutellina, Cassidulus, Corbis, Lucina, Cyrena, Cytherina, Cardita, Arca, Ostrea, Melania, Neritina, Natica, Cerithium, Turritella, Pleurotoma.*

Nördlich von dem grossen mediterranen Becken sind Ablagerungen desselben Zeitraumes, namentlich in einem kleineren Gebiet bekannt, welche nicht durchaus mariner Natur sind, das ist in dem Becken, in dessen jetzt voneinander getrennten Theilen Paris und London liegen. Hier spielen die Nummuliten nicht mehr die Hauptrolle, dagegen fin-

den sich schon einzelne Säugethierreste, von Pflanzenfressern herrührend und Knochen von Vögeln.

Eocene Ablagerungen wurden überhaupt zuerst im Pariser Becken genauer bekannt, man pflegt deshalb gewöhnlich die Gliederung in diesem als Maassstab für die übrigen anzuwenden, doch hat sie neuerlich Dumont in Belgien noch schärfer geschieden. Die oberen Schichten dieses nördlichen Beckens gehören jedoch schon der Neogenzeit an.

Pariser Becken in Verbindung mit dem belgischen und südenglischen. Paris liegt beinahe in der Mitte einer grossen gegen Norden nicht geschlossenen sehr regelmässig beckenförmig gestalteten Tertiärbucht. Die Ergänzung zu einem vollständig abgeschlossenen Becken, findet sich für diese Bucht theils in Belgien, theils jenseit des Canals im unteren Themsethal, dem sogenannten Londoner Becken.

Wir haben es also hier mit einem aus drei grossen Buchten bestehenden Tertiärbecken zu thun, in dessen einzelnen Regionen die Gliederung eine etwas ungleiche ist. Im Allgemeinen gehört die Ausfüllung zwar in den drei gesonderten Regionen demselben vorherrschend eocenen Zeitraume an, sie beginnt und endigt aber nicht überall gleichzeitig.

Speciell in dem Pariser Becken ist nun aber die Gliederung keine blos einfache, sondern vielmehr eine doppelte. Während nämlich in dem grösseren Theile des Beckens Marineablagerungen vorherrschen, treten von der einen Seite Süsswasser- und brakische oder Deltabildungen herein, welche in den einzelnen Zeiträumen sich über ungleiche Flächenräume ausgedehnt haben, so dass hierdurch gewissermassen ein zickzackförmiges Ineinandergreifen der marinen und fluvialen Schichten bedingt ist. Es lässt sich allerdings diese Lagerungsform nicht direkt beobachten, sie ergiebt sich aber ideal aus der Combination der einzelnen Localbeobachtungen.

Als charakteristische Versteinerungen für den unteren eocenen Theil dieser nordeuropäischen Beckenausfüllung kennt man allein 4770 Thierarten.

Aus dem Pariser Becken allein wurden 1300 Schalthier-Species bestimmt. Die meisten Schalen sind so ausserordentlich wohlerhalten, wie die Wiener neogenen und wie die oberitalienischen pliocenen. Die Schalen sind vollständig, nur ihre Farben und der thierische Leim sind verschwunden, sie sind leichenhaft weiss und haften an der Zunge.

Es erscheint unnöthig, die Beispiele durch die übrigen Tertiärbecken Frankreichs zu vermehren, nur das nummulitische Hauptgebiet bedarf noch der besondern Besprechung.

Flysch- und Nummulitenformation. Diese durch Fucoiden und Nummuliten charakterisirten Ablagerungen sind, wie schon erwähnt, ganz ungemein verbreitet. Es tritt das besonders dadurch sehr deutlich hervor, dass die Nummuliten, welche vorherrschend nur in den Ablagerungen dieses Zeitraumes auftreten, sehr gewöhnlich in solcher Menge beisammen vorkommen, dass sie kalkige und sandige Gesteinschichten bilden, welche fast nur aus ihren Schalen bestehen. Dergleichen Nummulitengesteine kennt man in den meisten Küstengegenden des mittelländischen Meeres, in Spanien, im südlichen Frankreich, in Italien und Sicilen, türkischen und griechischen Gebirgen, in der Krimm und im Kaukasus, in Kleinasien und bis an die Grenzen Chinas, in Ostindien, auf der Insel Borneo, sowie an vielen Stellen Nordafrikas.

In den Apenninen sind gleichzeitige Ablagerungen ebenfalls sehr mächtig entwickelt, enthalten aber da weniger Nummuliten und zeigen überhaupt einen etwas abweichenden Character, sowohl rücksichtlich der Gesteine, aus denen sie bestehen, als der organischen Reste, die sie enthalten. Sie sind hier unter den Benennungen Alberese und Macigno bekannt. Alberese nennt man die oberen kalkigen und mergeligen Schichten mit untergeordneten Einlagerungen von Scaglia, einem aschgrauen schaligen Mergel, Macigno dagegen die unteren sandigen Gesteine, oft mächtige Sandsteine mit sandigen Schieferthonzwischenlagen. Sie sollen ausser einigen Fucoiden und Nummuliten auch Ammoniten enthalten.

Tesselit, s. Apophyllit.

Tesseralkies, Breithaupt, oder **Skutterudit**, Haidinger; Arsenkobaltkies. — Regulär; die Krystalle sind Octaëder mit den Würfel-, Dodekaëder- und Ikosaëderflächen; auch derb von körnigen Aggregaten. Spaltbarkeit nach den Würfelflächen, deutlich; Bruch muschlig bis uneben; spröd; H. = 6; G. = 6,74—6,84. Zinnweiss bis weisslich bleigrau, zuweilen bunt angelaufen, ziemlich stark glänzend. — Chemische Zusammensetzung von Scheerer und Wöhler: $Co_2\ As_3$, mit 79,2 Arsen und 20,8 Kobalt. Giebt im Kolben ein Sublimat von metallischen Arsen, im Glasrohre ein sehr starkes Sublimat von arseniger Säure und verhält sich ausserdem wie Speiskobalt. — Findet sich zu Skutterud bei Norwegen.

Test, s. Silber (Treibarbeit).

Testudo, s. Schildkröten, fossile.

Tetartin, s. Albit.

Tetracaulodon, s. Pachydermen.

Tetradymit, syn. mit Tellurwismuth.

Tetraedrit, syn. mit Fahlerz.

Tetraklasit, syn. mit Skapolith.

Tetraphyllin, s. Triphyllin.

Teufe, ewige, s. Bergwerkseigenthum.

Textur der Gesteine, s. Gesteine.

Thalassitenschichten, s. Juraperiode (Lias).

Thamnastria, s. Sternkorallen.

Thecidea, s. Crania.

Theilbarkeit und **Bruch.** Theilbarkeit (Spaltbarkeit). Manche Mineralien zerfallen beim Daraufschlagen in Stücke, die von glatten und ebenen Flächen begränzt sind, während andere nur krumme, rauhe oder sonst unregelmässige Bruchflächen geben. So kann ein Kalkspathkrystall, mag seine Form sein welche sie wolle, in ein stumpfwinkliges Rhomboëder zerbrochen werden, deren Endkantenwinkel = 105° 5′ ist, wenn man diejenigen Theile wegschlägt, welche ausserhalb dieses Rhomboëders liegen. Das Rhomboëder selbst kann aber wiederum in eine Menge ähnlicher kleinerer Gestalten zertheilt werden, wenn man mit einem Hammer darauf schlägt. Dasselbe Resultat erhält man auch, aber viel netter, wenn man sich eines kleinen Meissels bedient, oder auch eines Messers, dessen Schneide man auf eine der Flächen in der Richtung einer andern legt, während die gegenüberstehende auf einer horizontalen Unterlage von Blei oder Tuch ruht. Ein rascher Schlag mit dem Hammer auf den Meissel löst ein Bruchstück ab. Die Eigenschaft eines Körpers, vermöge welcher beim Zerschlagen dergleichen glatte und ebene Flächen, in jedem Theile des-

selben erscheinen, wird die **Theilbarkeit** oder **Spaltbarkeit** genannt. Sie brtngt beim Kalkspath ein Rhomboëder von 105° 5′ hervor, einen Körper, den man auch wohl die Theilungsgestalt der Gattung nennt. Die diesen Körper begränzenden Flächen heissen **Theilungsflächen**. Aus dem Steinsalz und Bleiglanz erhält man durch Theilung ein Hexaëder, aus dem Schwerspath ein gerades rhombisches Prisma. Hinsichtlich der Theilbarkeit muss bemerkt werden, dass die Krystalle oder Individuen, so wie sie ursprünglich gebildet sind, nicht wirklich dergleichen Flächen in sich enthalten, sondern dass sie nur die Eigenschaft besitzen, leichter in solchen, als in andern Richtungen eine Trennung ihrer Theile zuzulassen. Der Versuch, eine Theilungsfläche hervorzubringen, gelingt daher mit gleicher Leichtigkeit im ganzen Krystalle, wo man auch den Meissel ansetzen mag. Diess ist das characteristische Merkmal der Theilbarkeit. Zuweilen bemerkt man an den Mineralien Flächen, die eine beständige Richtung haben und einandər parallel sind; allein wenn man ein zwischen zwei solchen Fällen enthaltenes Stück aus demselben herausbricht und dann parallel den Flächen weiter zu theilen versucht, so gelingt die Theilung nicht mehr. Solche Flächen entstehen aus der Zusammensetzung, d. h. die Homogenität des Körpers ist durch solche unterbrochen, in denen ein Individuum endigt und ein anderes bnginnt. Sehr oft werden sie durch regelmässige Zusammensetzung oder Zwillingskrystallisation hervorgebracht, in andern Fällen wieder liegt etwas Fremdartiges zwischen den Theilchen der untersuchten Masse. Jedenfalls sind solche Flächen von wirklichen Theilungsflächen wohl zu unterscheiden. Diese kommen nicht immer in gleicher Anzahl vor, noch werden sie mit gleicher Leichtigkeit erhalten. So theilen sich die verschiedenen Varietäten und Gattungen von Glimmer auf den geringsten Druck in ganz dünne Blättchen; diess ist auch beim Gyps, beim Apophyllit und andern Gattungen der Fall; man kann sie mit gleicher Leichtigkeit nur in einer einzigen Richtung theilen. Der Augit lässt Theilbarkeit in zwei Richtungen zu; die Flächen sind leicht zn erhalten und bilden mit einander ein rhombisches Prisma von $124\frac{1}{2}$°. Der Schwerspath lässt sich mit ziemlicher Leichtigkeit in Prismen von 104° 42′ theilen, doch kommt bei demselben noch eine dritte Theilungsfläche, senkrecht auf der Axe seines Prismas stehend, vor, und diese ist noch etwas deutlicher als die beiden andern; Kalkspath, Steinsalz, Bleiglanz, sind mit gleicher Leichtigkeit in drei Richtungen theilbar, so wle wir schon weiter oben bemerkt haben. Der Flussspath theilt sich mit grosser Leichtigkeit in der Richtung von vier Flächen, die zusammen ein Octaëder haben. Wenn nur drei gleich vollkommene Theilungsflächen an einem Körper vorkommen, so giebt die verschiedene Vergrösserung einiger derselben auf Unkosten der andern kein besonderes merkwürdiges Resultat. Wenn aber viele solcher Flächen vorkommen, so erhält man durch die möglichen Combinationen der einzelnen Flächen sonderbare Gestalten, die einige Aufmerksamkeit erfordern, wenn man sie gehörig auf die vollkommene aus allen Flächen bestehende Gestalt bringen will. Nicht alle Theilungsflächen haben die gleiche Beschaffenheit. Die am Feldspath, eine der gewöhnlichsten in der Natur vorkommenden Mineralgattungen, zeigen dreierlei oder viererlei Beschaffenheit der Oberfläche. Eine derselben ist sehr glatt und eben und ist leicht zu erhalten, eine andere, die senkrecht auf der ersten steht, ist zwar ebenfalls glatt und eben, aber doch bei weitem nicht so leicht hervorzubringen; eine dritte, zu

der zweiten unter 120° geneigt, ist undeutlich, nicht immer leicht zu erhalten und rauh. Zuweilen sieht man noch eine vierte Theilungsfläche, noch weniger deutlich als die vorhergehende, welche die scharfe Kante zwischen der zweiten und dritten hinwegnimmt. Die Theilungsflächen durchsichtiger Krystalle von Diopsid sind nicht so vollkommen, als die glänzendern des Feldspaths, aber vollkommener als die rauhen an derselben Gattung. Diese glatten und oft ziemlich glänzenden Flächen sind aber durch krumme unregelmässige Flächen unterbrochen, welche man zu gleicher Zeit mit den vorigen erhält, wenn man die Krystalle zerschlägt. Diess ist auch der Fall beim Apatit, dessen Theilungsflächen parallel den Flächen und senkrecht auf die Axe eines drei- und einaxigen sechsseitigen Prismas gehen. Die letztern sind gewöhnlich mehr zusammenhängend, aber die Theile, welche man von den erstern erhält, sind glänzende Quarzkrystalle, können auch getheilt werden, aber ziemlich schwierig, und je durchsichtiger eie Krystalle sind, desto undeutlicher sind meistens die Theilungsflächen, da sie unregelmässig von muschligen Flächen unterbrochen sind. Kaum eine Spur von Theilungsflächen findet sich im Granat, oft ist es indessen der Fall, dass wenn auch ein Krystall nicht vollkommen theilbar ist, er dennoch Theilbarkeit besitzt. Alsdann ist nothwendig, das zu untersuchende Stück einem starken einseitigen Lichte, etwa dem Sonnen- oder Kerzenlichte auszusetzen, und es verschiedentlich hin und her zu drehen, bis das Auge das von einer Fläche zurückgeworfene Bild fängt. — Die wichtigste Thatsache, was Theilbarkeit anbelangt, besteht darin, dass jederzeit die Theilungsflächen einer oder der andern der bei der Gattung vorkommenden Krystallflächen parallel sind. Das Rhomboëder von 105° 5′ welches man durch Theilung aus jedem Individuum des Kalkspathes erhalten kann, kommt auch unter den Krystallgestalten dieser Gattung vor; ja es wird als die Grundform angesehen. Der Bleiglanz theilt sich in Hexaëder, aber auch seine Krystallgestalten sind Hexaëder, Octaëder und verwandte Gestalten. Die Formen des Zinnobers sind hemiëdrisch drei- und einaxig. Er krystallisirt gewöhnlich in Combinationen aus mehreren Rhomboëdern und dem ersten sechsseitigen Prisma, welchem letztern sehr vollkommene Theilbarkeit parallel ist. Die Krystalle des Topases sind Combinationen von verticalen Prismen mit verschiedenen Octaëdern und horizontalen Prismen. Auch die gerade Endfläche erscheint oft, und dieser parallel findet sich die einzige vollkommene Theilbarkeit der Topases. Da die Theilungsflächen immer gewissen Krystallflächen parallel sind, und diese sich immer in einer festgestellten Stellung befinden, so behält die Theilungsgestalt auch eine bestimmte Stellung, sie mag sich in irgend einer einfachen Gestalt von einer Gattung finden. Es ist häufig der Fall, dass die Theilbarkeit zugleich in der Richtung mehrerer verschiedener Flächen stattfindet, und dann besitzen sie auch gewöhnliche Grade der Vollkommenheit, sind auch wohl mehr oder weniger leicht zu erhalten. Der Gyps giebt ein Beispiel davon. Die Krystalle dieses Minerales theilen sich mit grosser Leichtigkeit in der Richtung einer einzigen Fläche in ganz dünne Blätter. Auf diesen Blättern bemerkt man gewöhnlich Streifen oder Sprünge in zwei sich unter 113° 8′ schneidenden Richtungen. Versucht man nun die Theile der Blättchen nach den angegebenen Richtungen zu zerbrechen, so findet man, dass nach der einen Richtung eine reine und deutliche Theilungsfläche entsteht; dass sich

aber in der andern die Blättchen biegen, lang, ehe sich ihre Theile trennen lassen, und selbst dann ist der Ort der Trennung ganz uneben und matt, und besteht eigentlich aus Abwechslung von zwei Flächen, die mit einander Winkel von 138° 54′ machen. Diese drei Theilungsflächen von verschiedener Beschaffenheit gehören auch drei ganz verschiedenen Krystallformen an. Die Theilbarkeit ist bei den verschiedenen Varietäten einer Gattung viel beständiger, als die äussere Krystallform; sie ist daher auch viel allgemeiner als Unterscheidungsmerkmal zwischen verschiedenen Gattungen anwendbar. Man kann sie den innern Ausdruck der äusseren Form nennen.

Bruch. Wenn ein Individuum bei Anwendung äusserer Kraft sich nicht in solche ebene Flächen theilt, wie wir sie weiter oben beschrieben haben, sondern ihre Theilchen sich in mehr oder minder unregelmässige Fläche trennen, so sagt man, dass sie zerbrochen werden, oder dass ihr Bruch unsichtbar wird.

Man bemerkt an den Mineralien verschiedene Arten von Bruch, hat sie auch wohl mit besondern Namen verlegt, wie den muschligen Bruch, der zuweilen dem Innern einer Muschel ähnlich sieht und sich unter andern an zerbrochenem Glase wahrnehmen lässt und den unebenen Bruch, der ein grobes mehr oder weniger gekörntes Ansehen hat. Diese zwei Arten des Bruchs gehen durch unmerkliche Abstumpfungen in einander über, und nur sie kommen bei einfachen Mineralien oder Individuen überhaupt vor. Zusammengesetzte Mineralien, oder solche, die aus einer grossen Anzahl von kleinen Individuen bestehen, deren regelmässiger Gestalt man nicht mehr erkennen kann, lassen noch andere Arten von Bruch vor: nämlich der ebene Bruch, deren Fläche ein sehr ebenes Korn zeigt und beinahe vollkommen eben ist; der splitterige Bruch, welcher entsteht, wenn auf den Bruchflächen kleine splitterförmige Theilchen losgezogen werden, die noch mit der Masse an ihrem dickern Ende zusammenhängen und zugleich etwas durchscheinend sind; der hakige Bruch, der entsteht, wenn man dehnbare Metalle von einander reisst; der schieferige Bruch, der mit einzelnen unvollkommenen Theilungsflächen nahe verwandt ist; der erdige Bruch, der eigentlich eine Abart des unebenen ist und bei den wenig zusammenhängenden verwitterten Mineralien vorkommt. — In Hinsicht auf Glätte sind die Bruchflächen, sowohl einfacher als zusammengesetzter Mineralien, mehr oder weniger vollkommen. Die Flächen, in denen mehrere Individuen sich berühren, die Zusammensetzungs- oder Absonderungsflächen sind gewöhnlich uneben, rauh oder unregelmässig in verschiedenen Richtungen, die nicht unmittelbar mit dem krystallinischen Gefüge der Individuen zusammenhängen, gestreift. Ebene Zusammensetzungsflächen finden sich nur bei regelmässig zusammengesetzten Mineralien, nämlich in der Berührung der Individuen, welche einen Zwillingskrystall hervorbringen. Die Flächen einer zweiten Zusammensetzung sind öfters glatt, aber nie eben; dergleichen finden sich am rothen Glaskopfe, wo die verschiedenen Theilchen einander in ausnehmend glatten Flächen berühren, während jedes derselben aus unzähligen aus verschiedenen Mittelpunkten auslaufenden Fasern besteht, deren jede ein Individuum ist. Die concentrischen Schalen des Erbsensteins sind ebenfalls glatt, aber jede besteht aus faserförmigen Individuen, deren Axen senkrecht auf der Oberfläche der Schalen stehen. Die zwischen den Individuen befindlichen Flächen können oft des starken

Zusammenhanges wegen, der in diesen Theilchen besteht, nicht wahrgenommen werden, die Individuen zerbrechen dann viel leichter, als sie sich trennen, und zeigen dann Bruchflächen oder auch Theilungsflächen. — Mohs 1, 218.

Thenardit. Krystallsystem: ein- und einaxig. Findet sich in kleinen aneinander gereihten und zusammengruppirten Rhombenoctaëdern mit abgestumpften Spitzen und Seitenkanten, auch in krystallinischen körnigblätterigen Massen. Theilbarkeit: parallel der geraden Endfläche. Bruch: muschlig, uneben. H. = 2,5. G. = 2,67. Farbe: weiss ins Röthliche. Durchscheinend bis undurchsichtig. Glasglänzend. Bestandtheile: 56,1 Schwefelsäure, 43,9 Natron. Vor dem Löthrohre: auf Kohle zur alkalisch und hepatisch reagirenden Masse schmelzbar. Ist im Wasser lösbar; die Auflösung reagirt schwach alkalisch und giebt mit Platinchlorid kein Präcipitat. An der Luft verliert er seine Durchsichtigkeit und bedeckt sich mit einem erdigen Ueberzuge. Findet sich im Steinsalzgebirge zu Espartinas unfern Aranjuez in Spanien, wo das im Winter aus dem Boden eines Bassins hervorgedrungene salzhaltige Wasser im Sommer verdunstet wird und die Thenarditkrystalle absetzt; ferner zu Villamaurique bei Toledo als Ausblühung. Wird zur Bereitung des kohlensauren Natrons und bei der Glasfabrication benutzt.

Theodolith, s. Markscheidekunst.

Theonoa, s. Zellenkorallen.

Thermonatrit, Haidinger (kohlensaures Natron, Urao z. Th.). — Zwei- und einaxig. Die Krystalle sind Tafeln von länglich viereckiger Form mit zugeschärften Kanten. Theilbarkeit nach den Tafelflächen. H. = 1,5; G. = 1,5 bis 1,6; farblos. Chemische Zusammensetzung $\dot{N}a\,\ddot{C} + \dot{H}$ mit 14,5 Proc. Wasser; schmilzt nicht in der Wärme. Findet sich zu Lagumilla in Columbien und in Aegypten.

Thetis, s. Röhrenmuscheln.

Thierfährten. Höchst denkwürdige geologische Thatsachen sind die Fährten oder die Spuren von Thierfüssen, von Tatzen auf den Schichtungsflächen gewisser Gesteine. Wenn Thiere zur Ebbezeit über den Schlamm der Meeresküste gehen, so hinterlassen sie Eindrücke ihrer Tritte. Nachdem was von der Entstehungsart der Schichten (s. d.) gesagt worden, von deren periodischer Bildung, kann es keineswegs befremdend sein, dass, insofern die Erde zur Zeit des Schichtenabsatzes bereits von Thieren bewohnt gewesen, man ähnliche Spuren auf der Aussenfläche von Schichten zu erwarten habe, die ursprünglich weich, sandig, schlammig gewesen. Und in der That wurden vor beinahe 25 Jahren schon Fährten, Merkmale des Weges, den Thiere genommen, beobachtet. Die Eindrücke sind in einzelnen Fällen besonders tief, scharf und deutlich, wie solche nur immerhin in frisch gefallenem Schnee sich zeigen. Man sieht die Formen auf einer und der nämlichen Schichtenaussenfläche sich gleich bleiben bei jedem Fährtenzuge; sie folgen einander in gewisser Ordnung, in ebenmässigen Abständen und ohne Unterbrechung; Fährten grösserer und kleinerer Thiere sind zu unterscheiden, rechte und linke Füsse wechseln; an einem Ort kreuzen sich die Spuren verschiedener Thiere in ihrem Gange, oder es erscheinen die Fährten auf beschränktem Raume in so ausserordentlicher Menge und unter Umständen, welche beweisen, dass die Thiere hier in grosser Zahl und ungestört beisammen lebten. Eben

so sind an den hinterlassenen Spuren Merkmale des Aufstreifens, ehe die Füsse festen Stand fassten, oft nicht zu verkennen; auch überzeugt man sich davon, dass die Bewegung im Schritte geschah und dass die Thiere häufiger aufwärts gingen; bei Tritten, die abwärts oder in schräger Richtung stattgefunden, erscheint die Gesteinmasse nach unten zu geschoben. — Auf Schichten, welche Eindrücke enthalten, ruhen nicht selten andere, später entstandene, mehr oder weniger mächtige Ablagerungen, so dass jene Phänomene hier der Oberfläche des Bodens näher, dort weiter unterhalb derselben zu sehen sind. In der südschottländischen Grafschaft Dumfries, wo man die Thatsache, welche uns beschäftigt, bei Cornockle-Muir untern Lochmaben, mit am frühesten wahrgenommen, beträgt die Tiefe 60 bis 70 Fuss; in den Hessberger Steinbrüchen am Gehänge des Thüringerwaldgebirges, woselbst das Phänomen in neuester Zeit beobachtet worden — findet man ungemein häufig und im Allgemeinen deutlich Fussspuren in 15 bis 18 Fuss Tiefe. Das Gestein ist in beiden Fällen bunter Sandstein. Bei Göttingen entdeckte man vor einigen Jahren auf Kalktuffflächen Thierfährten in einigen Fuss Tiefe unter der Oberfläche. Theils liegen die Schichten, welche Fährten aufzuweisen haben, vollkommen wagerecht, theils neigen sich dieselben unter grössern oder kleinern Winkeln. Hier und da wurden die Fussspuren durch später eingespülten Sand wieder ganz oder theilweise ausgefüllt, und unkenntlich hinterliessen Thiere ihre Tritte in thonigen Lagen, über denen später Sandgichten abgesetzt wurden, so modelte sich die weiche sandige Masse nach jenen Eindrücken, und statt der Vertiefungen, wie wir sie an obern, dem Tage zugewendeten Schichtenflächen sehen, erscheinen in diesem Falle an den untern Gesteinflächen Erhabenheiten, Reliefs, Abgüsse der Eindrücke. Es wäre nun die Frage noch zu beantworten: welche Thiere es gewesen, von denen die Fährten herrühren? — Was die Spuren im rothen Sandstein der Grafschaft Dumfries betrifft, so wurden sie als von Schildkröten abstammend erkannt. Die Eindrücke im Kalktuffe bei Göttingen sind unbezweifelt auf Hirsche zu beziehen. Vorkommnisse wie diese stimmen mit dem Alter der erwähnten Gesteine, mit den Erfahrungen Petrefactenkundiger überein. Professor Buckland zu Oxford erhielt beim Versuche mit lebenden Schildkröten, welche er auf Sand gehen liess, Eindrücke vollkommen ähnlich jenen, die von ihm als Fährten solcher Thiere in Sandstein bestimmt worden, die Spuren im Kalktuff sind, wie Hausmann berichtet, in Nichts verschieden von denen der heutigen Tages um Göttingen lebenden Hirscharten. An den Ufern des Connecticut (Massachusetts) hat man vor kurzer Zeit deutliche Eindrücke und Reliefs von Vögelfüssen im rothen Sandstein entdeckt. Stellenweise, zumal da, wo das Gestein Schiefergefüge zeigt, sind die Spuren, welche meist von Sumpfvögeln herzurühren scheinen, sehr gehäuft und die Erscheinung so, als wenn ein Gänseschwarm auf schlammigem Ufer von Seen oder Teichen sich herumtreibt. Spuren beider Füsse können wohl unterschieden werden. Eben so sieht man, dass die Thiere, welche sie hinterliesen, in bestimmten Richtungen gingen. Einzelne Fährten messen 16 Zoll Länge, und selbst die Krallen lassen sich erkennen. In andern Fällen aber haben die Eindrücke oder Reliefs nur grössere oder geringere Aehnlichkeit mit Thierfüssen; sie sind nicht deutlich, nicht scharf genug, um genaue und sichere Bestimmungen zuzulassen. Einen Beweis geben

die getheilten Ansichten der Zoologen über jene Reliefs, die neuerdings bei Hildburghausen aufgefunden worden. Man glaubte an den Fussspuren nach und nach zehn Thierarten zu erkennen; nicht alle gestatteten nähere Prüfung. Die grössten galten einigen Beobachtern für Fährten urweltlicher Affen, Andere redeten von Beutelthieren, von grossen ausgestorbenen Schildkröten, oder von eidechsenartigen Geschöpfen (Sauriern). Man unterscheidet bei diesen Spuren Vorder- und Hinterfüsse; jene haben ungefähr 6 Zoll Länge, diese messen kaum die Hälfte. Nach den neuesten Verständigungen sachkundiger Gelehrter erscheint die erste unter den oben angeführten Meinungen als die allein haltbare, d. h. die fraglichen Hildburghauser Fährten stimmen zunächst mit denen von Affen überein. Für diesen Ausspruch wird namentlich der Umstand geltend gemacht, dass die vier Füsse in Form von Händen mit entgegengesetzt klaren Daumen gestaltet sind. Besonders wenn die Thiere abwärts gingen und ausglitten, können durch Unvollkommenheit der Fährten Zweifel erregt und Täuschungen hervorgerufen werden. Manche auf Sandsteinbänken, auf Thon- und Kalkschichten vorhandene und für Thierfährten angesehene Erscheinungen dürften nichts sein, als Correctionen; Zusammenballungen gewisser Theile des Gesteins, Zusammenziehungen, die beim Festwerden der einst breiigen Masse Statt hatten, Tropfen und wulstförmige Gebilde, knoten- und knäuelähnliche Gestalten auf den untern Flächen gewisser Sandsteinschichten gehören hierher. Sie haben vielartige Täuschungen veranlasst, obwohl dieselben meist durch Auswitterung sogenannter „Thongallen“ der rundlichen Nieren, sandsteinigen Thones, welche Sandsteine häufig enthalten, leicht erklärbar sind. Es verhält sich damit wie mit den leistenähnlichen Herrorragungen, die gleichfalls an untern Flächen mancher Sandsteinschichten zu finden sind und welche man auf Vegetabilien zurückführen wollte. Beim ersten flüchtigen Blick haben solche, Netzen gleiche Geflechte eine Aehnlichkeit mit Pflanzengewinden; allein genauere Untersuchungen ergeben, dass sie keineswegs von Gewächsen abstammen können. Mit Sandsteinbänken wechseln, wie ich schon mehrere Male bemerkte, nicht selten thonige Lagen. Trockneten diese früher aus, als der sie nun bedeckende Sandstein darüber verbreitet wurde, so sprangen die Thonmassen nach den verschiedensten Richtungen; in Riefe und Spalten drang sandiger Schlamm ein und so formten sich die vermeintlichen Pflanzengewinde. — Indessen würde es vorschnell sein, über solche Phänomene ohne sorgsame Untersuchung an Ort und Stelle entscheidend absprechen zu wollen. Was jedoch als höchst zweifelhaft und unwahrscheinlich zu erachten, dass ist das angebliche Vorhandensein der Spuren von Menschenfüssen, die man auf gewissen Schichtenoberflächen wahrgenommen haben will. — Wenn es sich um Menschenspuren handelt, so dürfen wir nicht unterlassen, das Alter der Gesteine zu bedenken, denen solche Phänomene zugeschrieben werden, und mit dem muthmasslichen ersten Auftreten der Menschen zu vergleichen. So erzählt man unter andern von Eindrücken menschlicher Füsse, die in Nordamerika, am Ufer des Missisippi und im Gebiete von Missuri, in Gesteinen kalkiger Natur vorkommen. Wie erzählt wird, rühren die Eindrücke theils von einem ruhig stehenden Menschen her, der, nach Form und ausgebreiteter Stellung der Zehen zu urtheilen, sich nie ans Tragen einer Fussbekleidung gewöhnt haben dürfte, theils sind an den Eindrücken Merkmale wahrzunehmen, dass die Füsse auf indische Weise bekleidet gewesen. Allerdings erwähnen die Bericht-

erstatter ausdrücklich, es seien jene Spuren so vollkommen, dass auch nicht der geringste Muskeleindruck vermisst werde; aber gerade dieser Umstand verdächtigt die Sache und es erscheint glaubhaft, dass die befragten Fussspuren von Menschenhänden gefertigt, dass sie in Stein gehauen oder eingegraben sind. Was ferner in diesem und in andern Fällen den grössten Zweifel erregen muss, das ist, dass solche Erscheinungen bis jetzt nur ganz vereinzelt vorgekommen: die Spur der Gehenden lässt sich nicht weiter verfolgen. Auch im Bentheimer Sandsteingebirge in Westphalen dürfte ein solches Verhältniss stattfinden, hier will man nämlich neben hunderten von Fährten, welche für jene von Kühen und Pferden ausgegeben werden, auch Eindrücke von Menschenfüssen gefunden haben. — Leonhards populäre Geologie I, 342. — Buckland, Geologie II, Taf. XXVI und die fünf folgenden nebst Erklärung.

Thomsonit, orthotomer Kuphonspath, M. — Ein und einaxiges Krystallsystem; die Krystalle sind rhombische Prismen mit dem Seitenkantenwinkel von 90° 4′, mit der Längs- und Querfläche, und in der Endigung mit vorherrschender gerader Endfläche und mit horizontalen Querprismen. Theilbarkeit: vollkommen nach der Längs- und nach der Querfläche. Bruch: uneben. H. = 5,0. Spröde. G. = 2,35 bis bis 2,40. Farbe: weissröthlich durch Verunreinigung. Strich: weiss. Glasglanz, oft perlmutterartig; durchsichtig bis durchscheinend. Bestandtheile nach Berzelius: 38,30 Kiesel, 30,20 Thon, 13,54 Kalk, 0,40 Talk, 4,53 Natron, 13,10 Wasser. Formel: $3\,\dddot{\mathrm{Al}}\,\dddot{\mathrm{Si}} + 3\,\dot{\mathrm{Ca}}\,\dddot{\mathrm{Si}} + 7\,\dot{\mathrm{H}}$. Kieselsäure = $\dddot{\mathrm{Si}}$. Formel: $3\,\dddot{\mathrm{Al}}\,\dddot{\mathrm{Si}} + \dot{\mathrm{R}}_3\,\dddot{\mathrm{Si}} + 7\,\dot{\mathrm{H}}$. Vor dem Löthrohre sich stark aufblähend, undurchsichtig werdend und dann leicht zu weissem Email schmelzend. Uebrigens sich wie Gabasit verhaltend. — Findet sich krystallisirt und derb von dünn und auseinanderlaufend stänglicher Zusammensetzung, im basaltischen Gestein am Kilpatrikhügel bei Dumbarton in Schottland und in den Laven des Vesuv. Nach Rammelsberg gehört der Comptonit zu der vorliegenden Gattung.

Thon. Ein im trocknen Zustande consistentes aber mildes, etwas abfärbendes, erdiges, fettig anzufühlendes im feuchten Zustande aber knetbares, formbares, Aggregat von mehr oder weniger reinem Thon. Vorherrschend weiss oder bleigrau.

Dem reinen Thon, welcher als ein wasserhaltiges Thonerdesilicat zu betrachten ist, sind in sehr ungleichen Verhältnissen beigemengt: feiner Quarzsand, kohlensaurer Kalk, Talk und Eisenoxydul, Kochsalz, Bitumen oder kohlige Theile, wodurch allerlei Mengungsvarietäten entstehen. Accessorisch kommen sonst noch darin vor: Gyps, Eisenkies, Knollen, Nieren oder Linsen (Septarien) von Mergelkalkstein, Thoneisenstein oder Sphäros derit.

Als wichtige Mengungsvarietäten unterscheiden wir:

a) Töpferthon (plastischen Thon, Pfeifenthon), besonders frei von Beimengungen, weiss oder blaugrau. Sehr verbreitet, besonders in der Braunkohlenformation.

b) Feuerfester Thon mit viel staubartiger oder feinsandiger Kieselbeimengung. Weiss oder grau. Z. B. bei Gross-Almerode in Hessen.

c) Bituminöser Thon, bitumenhaltig und dadurch dunkel, meist braun gefärbt. Zuweilen in der Braunkohlenformation.

d) Salzthon, schon beim Steinsalz besprochen, mit Kochsalzbeimengung meist blaugrau. Salzig schmeckend. Wielizka, Hallein etc.

e) Septarienthon mit Concretionen von Mergelkalk, Thoneisenstein oder Sphärosiderit, die oft Septarien sind. Bildet in Norddeutschland eine weit verbreitete besondere Ablagerung.

Der Thon ist offenbar wie Kaolin aus der Zersetzung feldspathreicher Steine hervorgegangen, aber nicht an Ort und Stelle verblieben, sondern zusammengeschwemmt und dabei oft mit andern Substanzen gemengt. Die meisten Varietäten finden sich, wie wir schon sahen, besonders häufig in der Braunkohlenformation. Im Wiener Becken nennt man die dort sehr mächtigen tertiären Thone „Tegel."

Thoneisenstein, s. Brauneisenstein und Eisenglanz.

Thonerde, reine, syn. mit Aluminit.

Thongesteine. Thon, ein wasserhaltiges Thonerdesilicat, ist der Hauptbestandtheil aller dieser Gesteine. Der Thon tritt aber in verschiedenen Texturzuständen, schieferig, dicht oder erdig auf, und ist ausserdem mit verschiedenen Mineralsubstanzen gemengt, wodurch die Ungleichheit der einzelnen Gesteine und ihrer Varietäten bedingt wird. Als Hauptrepräsentanten der Thongesteine haben wir die wesentlich nur durch Textur und ungleiche Festigkeit unterschiedenen Gesteine Thonschiefer, Schieferthon und Thon zu bezeichnen, an diese reihen sich aber eine Anzahl Gesteine und Varietäten an, die durch allerlei Beimengungen und untergeordnete Texturmodificationen bedingt werden. Nachstehendes Schema führt dieselben übersichtlich vor und nimmt ausnahmsweise auch auf eine der wichtigeren blossen Mengungvarietäten Rücksicht

Textur	Gesteine	Characteristische Beimengungen
Schieferige Thongestein	Thonschiefer	Keine
	Quarziger Thonschiefer	Quarz
	Glimmerreicher Thonschiefer . .	Glimmer
	Chloritischer Thonschiefer . . .	Chlorit
	Zeichnenschiefer	Kohle
	Alaunschiefer	Kohle und Kies
	Chiastolithschiefer	Chiastolith
Schieferige Thongesteine	Knotenschiefer	Concretionen
	Ottoelithschiefer	Ottoelith
	Schalsteinart. Thonschiefer . . .	Kalkspathkörner.
	Schieferthon	Keine
	Brandschiefer	Bitumen
Dichte oder erdige Thongesteine	Thon	Keine
	Bituminöser Thon	Bitumen
	Salzthon	Kochsalz
	Lehm	Sand und Eisenoxydhydrat
	Kaolin	Keine
	Walkerde	Keine
	Schwarzerde	Humus
	Gebrannte Thone	Keine.

Thongyps, s. Gyps.

Thoniger Sandstein, s. Sandstein.

Thonmergel, s. Mergel.

Thonporphyr, s. Porphyr.

Thonschiefer. Dicht (undeutlich gemengt), deutlich schieferig, weich, die grauen grünlichen, und bläulichen Färbungen herrschen vor.

Der Thonschiefer ist entweder ganz dicht, so dass kein Mineral sich als Bestandtheil zu erkennen giebt, oder man erkennt darin schon Glimmer, Quarz, Feldspath, Chlorit und dergl. als feine Theilchen, wodurch dann ein Uebergang in deutlich gemengte Schiefergesteine bewirkt wird. Es ist wahrscheinlich, dass die etwas krystallinischen Varietäten, welche Naumann mikrokrystallinische nennt, erst durch Umwandlung aus den dichten hervorgegangen sind, wie diese aus Schieferthon. Verhält es sich so, so kann man eigentlich nicht sagen, der Thonschiefer besteht aus einem undeutlichen Gemenge von Mineralien (Glimmer, Quarz, Feldspath, Chlorit und dergl.), sondern nur er erhält Bestandtheile, aus welchen sich diese unter gewissen Umständen entwickeln konnten. Als accessorische Gemengtheile treten im Thonschiefer besonders auf: Feldspath, Chiastolith, Hornblende, Eisenkies und Magneteisenerz. Die Häufigkeit einiger derselben bringt, wie wir sehen werden, besondere Varietäten hervor. Als accessorische Bestandmassen zeigen sich häufig in Linsen, Wülsten und Adern: Quarz, Chlorit und Kalkspath oder Kalkstein. Sehr characteristisch ist die Schiefertextur, welche aber alle Stufen der Vollkommenheit durchläuft und zuweilen ganz verworren oder mit äusserst deutlicher Linearfältelung und Streckung verbunden ist. Die Schieferung des Thonschiefers läuft keineswegs immer pararallel seiner Schichtung, zeigt vielmehr häufig Abweichungen in der Richtung (abweichende, discordante Schieferung). Seine Färbung ist am häufigsten eine grauliche, sie schwankt aber ins schwarze, grüne, blauliche und gelbliche; auch violette, rothe, braune und weisse Varietäten giebt es. Auf den Schieferflächen ist das Gestein matt, schimmernd oder glänzend, von Fett, Perlmutter oder Seidenglanz bis zum halbmetallischen durch Glimmer. Meist etwas fettig anzufühlen. Die Härte ist gering. Das specifische Gewicht beträgt 2,69—2,79.

Zur Beantwortung der wichtigen Frage nach der eigentlichen mineralischen Zusammensetzung des Thonschiefers (sagt Naumann), sind erst in neuerer Zeit einige Unterlagen geliefert worden. Bei einem dichten Gesteine, wo es der Thonschiefer ist, liess sich erwarten, dass diese Beantwortung wesentlich auf dem Wege der chemischen Analyse gesucht werden müsse. Indessen konnte man schon aus den so häufig vorkommenden, so allmälig und stetig zu verfolgenden Uebergängen des Thonschiefers in Glimmerschiefer die Vermuthung schöpfen, dass sehr viele Thonschiefer eine dem Glimmerschiefer analoge Zusammensetzung haben werden und dass das letztere Gestein eigentlich nichts anderes, als ein zu deutlicher Entwickelung gelangter Thonschiefer sei. Die Resultate der chemischen Analyse scheinen nun auch wirklich diese Vermuthung in der Hauptsache zu bestätigen. Daubisson theilte zuerst die Analyse einer Thonschiefer-Varietät von Angers mit (*Traité de Geognosie*, t. II, p. 97), welche in der That, nach Abzug des Wassergehaltes, auf ein inniges Gemeng von vielem Glimmer, mit etwas Quarz zu verweisen schien. Später wurden durch Walchner die Analysen dreier Thonschiefer von Stokes, Holzmann und Wimpf bekannt, welche merkwürdiger Weise gar keinen Kaligehalt, sondern wesentlich nur Kieselerde, Thonerde und Eisenoxyd in sehr verschiedenen Verhältnissen nachwiesen, aus denen jedoch Walchner schliessen zu können glaubte, dass die ganz reinen und homogenen Thonschiefer weder als Gemenge, noch als schieferige Glimmergesteine, sondern als eigenthümliche chemische Verbindungen von Kieselerde und Thonerde

zu betrachten seien (Handbuch der Geognosie. 2. Aufl. S. 56 ff.). Alle diese Analysen wurden in Bausch und Bogen angestellt, so dass sie nur durch die summarische Zusammensetzung die betreffenden Gesteine kennen lehrten. Im Jahre 1835 veröffentlichte Frick eine Arbeit über die chemische Zusammensetzung des Thonschiefers, in welcher zuerst der richtige Weg zur Sonderung der mineralischen Gemengtheile befolgt worden war, indem der in Salzsäure zersetzbare Antheil des Gesteins von dem unzersetzbaren Antheile getrennt und ein jeder besonders auf seine Zusammensetzung untersucht wurde. (Poggend. Ann. Bd. 35, S. 188 f.) Indessen scheint dabei auf die Trennung der etwa als Quarz vorhandenen freien Kieselsäure keine Rücksicht genommen worden zu sein. Aehnliche Resultate erhielt Pleischl (Journal f. pract. Chemie, Bd. 31, S. 45). Die neueste, umfassendste und beste Arbeit über die Thonschiefer ist unstreitig die von Sauvage (Ann. des miner. VII. S. 441 f. und daraus im Auszuge in in v. Leonhard's Jahrb. für Min. 1846, S. 489 f.), welche sich auf die Schiefer der Ardennen bezieht, die zu den ältesten und sehr krystallinischen Gesteinen der Art gerechnet werden müssen. Als die wichtigsten Resultate dieser Arbeit stellen sich folgende heraus:

1) Die Ardennenschiefer bestehen wesentlich aus einem durch Salzsäure zersetzbaren chloritartigen Minerale, aus einem durch Schwefelsäure zersetzbaren glimmerartigen Minerale, und aus Quarz.

2) Der chloritartige Gemengtheil tritt als ein höchst feiner Staub auf, welcher die übrigen Bestandtheile durchdringt, und zugleich mit etwas Eisenoxyd, Manganoxyd und organischer Materie die Farbe des Gesteins bedingt; seine Menge schwankt in runden Zahlen zwischen 10 und 30 Procent.

3) Der glimmerartige Gemengtheil erscheint in der Gestalt kleiner glänzender Blättchen und seine Menge beträgt 30 bis 50 Procent.

4) Der Quarz, einschliesslich der geringen Beimengung von feldspathigen Theilen, bildet 25 bis 45 Procent des ganzen Gesteins.

Wir haben den einen Gemengtheil als ein glimmerartiges Mineral bezeichnet, und in der That ist er ein solches, wie nicht nur sein Auftreten in der Form seiner Schuppen, sondern auch seine chemische Zusammensetzung beweirt. In den Schiefern von Rimogne und Deville z. B. weicht diese Zusammensetzung nur wenig von der des Damourites ab, wenn wir von dem Wassergehalte des letztern abstrahiren, und einen Theil des Kali durch Magnesia, Kalkerde und Eisenoxdul ersetzt denken; in den Schiefern von Fumay und Monthernie dagegen nähert sich die Zusammensetzung der des Paragonites. Auch ist die nahe Uebereinstimmung mit mehreren von Heinrich Rose analysirten Glimmer-Varietäten gar nicht zu verkennen. Die Zersetzbarkeit durch Schwefelsäure ist allerdings eine Eigenschaft, durch welche er sich von dem gewöhnlichen zweiaxigen Glimmer unterscheidet. Berücksichtigt man nun die fast überall vorkommenden Uebergänge des Glimmerschiefers in den Thonschiefer, welche auf eine Herausbildung des einen Gesteins aus dem andern verweisen, und erwägt man, dass auch der Glimmerschiefer nicht selten chlorithaltig ist, so wird man im Allgemeinen kein Bedenken finden können, die meisten krystallinischen Thonschiefer für versteckt krystallinische chlorithaltige Glimmerschiefer zu erklären.

Die Analysen einiger deutschen Thonschiefer durch Frick, Pleischl, List und Römer ergaben folgende Resultate.

	Frick.					
	Dachschiefer von Goslar am Harz.	Dachschiefer von Benndorf.	Dachschiefer von Lehesten am Thüringer Wald.	Thonschiefer von Prag A. Pleische.	Grüner Thonschiefer vom Taunus. List.	Thonschiefer von Clausthal. Romer.
Kieselerde . .	59,9	62,5	64,5	67,5	78,0	49,8
Thonerde . .	14,8	16,8	17,1	15,8	9,7	26,4
Eisenoxyd . .	9,0	8,4	7,4	5,8	2,6	6,9
Talkerde . .	4,4	2,2	2,2	3,6	0,3	0,8
Kalkerde . .	0,5	0,2	0,1	2,2	1,1	2,1
Kali	2,7	3,3	2,9	1,2	4,6	2,9
Wasser . . .	4,4	4,0	4,0	—	1,0	7,0
Kupferoxyd . .	0,2	0,1	0,3	—	—	—
Kohlens. Kalk .	2,4	1,2	0,5	—	—	—
Kohle u. Verlust	1,3	0,0	0,0	1,1	—	0,6
Natron . . .	—	—	—	2,1	3,1	1,6
Strontian . .	—	—	—	0,3	—	—
Manganoxyd .	—	—	—	0,1	—	1,2
Schwefel . .	—	—	—	—	—	0,4.

Der Thonschiefer bildet, wie der Glimmerschiefer, sehr ausgedehnte Gebiete an der Erdoberfläche, welche vielerlei untergeordnete Einlagerungen enthalten; einige charakteristische Fundorte werden bei den Varietäten genannt.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen über das Wesen des Thonschiefers, die ich zum Theil Naumann's Geognosie entlehnte, will ich jetzt die wichtigsten Varietäten und Uebergänge des Gesteins einzeln betrachten, wobei ich jedoch die gewöhnlichsten normalsten Varietäten nun nicht weiter berücksichtige.

a) Dach- oder Tafelschiefer ist die reinste ebenschieferigste Varietät des Thonschiefers, durch ihre Eigenschaften zum Dachdecken und zur Herstellung von Schiefertafeln geeignet. Meist grau bis schwarz, zuweilen grünlich oder blaulich. Sehr schön z. B. im Grauwackengebiet bei Lehesten am Thüringer Wald.

b) Griffelschiefer, ein Thonschiefer mit deutlicher Lineartextur, durch welche eine holzartige Spaltbarkeit bedingt ist. Dadurch geeignet zur Anfertigung der Schieferstifte. Sehr charakteristisch nördlich von Sonnenberg am Thüringer Walde, hier ebenfalls zur Grauwacke gehörig.

c) Grauwackenschiefer, ein Thonschiefer mit Beimengung von feinen Quarzsandkörnchen und Glimmerschüppchen. Derselbe erhält dadurch ein etwas erdiges, fein sandiges oder schimmerndes Ansehen und bildet Uebergänge in Grauwackensandstein. Farbe meist grau, aber mit den Modificationen des Thonschiefers überhaupt. Das Gestein ist sehr häufig in allen Grauwackengebieten und wechsellagert gewöhnlich mit Grauwackensandstein. Kommt aber wie der Dachschiefer in den westlichen Alpen auch in viel jüngeren Formationen, namentlich

in Kreidebildungen vor. Seine Benennung steht zwar in dem häufigen Vorkommen innerhalb einer bestimmten Formation beschränken. Dasselbe Gestein bildet auch Uebergänge in sandigen Schieferthon. Delesse unterschied in den Vogesen noch eine metamorphische Grauwacke, welche durch einen weisslichen felsitischen Teig ausgezeichnet ist und in Petrosilex übergeht (Bullet. Geol. 1853, X, S. 562, und von Leonhard's Jahrbuch 1854, S. 782).

d) Wetzschiefer (Novaculit), meist hellgelblich oder grünlich gefärbter, sehr homogener und fester, dadurch zu Wetzstein geeigneter Thonschiefer. Katzhütte am Thüringer Wald. Salm-Ghateau und Ottrez in den Ardennen.

e) Quarziger Thonschiefer, härter als der gewöhnliche durch grossen Kieselgehalt, bildet Uebergänge in Quarzschiefer.

f) Glimmeriger Thonschiefer, mit deutlich hervortretendem Glimmer, bildet den Uebergang aus gewöhnlichem Thonschiefer in Glimmerschiefer. Augustusburg in Sachsen.

g) Chloritischer Thonschiefer, mit erkennbarer chloritischer Beimengung, dadurch übergehend in Chloritschiefer. Wiersberg im Fichtelgebirge.

h) Zeichnenschiefer (fälschlich Schwarze Kreide). Durch Beimengung von Kohle oder Graphit dunkelgrau bis schwarz, matt, abfärbend oder schreibend. Geht über in Graphitschiefer. Ludwigstadt im Thüringer Wald.

i) Alaunschiefer (Alluminit). Ein sehr kohlenreicher, dadurch grau bis blauschwarzer Thonschiefer, auf den Schieferflächen schimmernd bis stark glänzend durch einen anthracitischen Ueberzug. Durch fein eingesprengten Eisenkies bei seiner Verwitterung Eisenvitriol und Alaun bildend. Er umschliesst oft kugelige Concretionen seiner eigenen Masse. Als accessorische Bestandmassen enthält er besonders Knollen von Eisenkies, sowie linsenförmige Massen und Nieren von Anthrakonit und Stinkstein. Er findet sich am häufigsten in Grauwackengebieten mit Kieselschiefer und Kalkstein zusammen. Reichenbach im Voigtlande, Clausthal am Harz.

k) Chiastolithschiefer (Macline). Ein meist dunkler Thonschiefer, in dessen Masse überall Chiastolithkrystalle vertheilt sind. Diese liegen entweder nach allen Richtungen oder sämmtlich parallel der Schieferung. Sehr schön an der Grenze des Grauwackenschiefers gegen den Granit bei Gefrees im Fichtelgebirge. Auch in der Bretagne und in den Pyrenäen in der Regel an der Grenze gegen Eruptivgesteine, scheint daher das Resultat einer Contactwirkung zu sein.

e) Fleck- und Knotenschiefer (Fruchtschiefer, Proteolit z. Th.) Ein Thonschiefer mit runden oder länglichen, bisweilen auch garbenförmigen Concretionen einer schwärzlichgrünen oder schwärzlichbraunen fahlunitähnlichen Substanz, welche das Gestein fleckig oder knotig erscheinen lassen. Diese Concretionen schwanken in der Grösse von der eines Hirsekornes bis zu der kleiner Bohnen. Auch diese Fleckgesteine finden sich wie der Chiastolithschiefer vorzugsweise da, wo Thonschiefer an Granit oder an andere Eruptivgesteine angrenzt, so z. B. mehrfach im sächsischen Erzgebirge. Durocher hat zu zeigen gesucht, dass dergleichen Concretionen in der Regel nur unentwickelte Chiastolithe sind, diese selbst aber durch weitere Umwandlung in Andalusit übergehen. (Bullet. d. l. soc. geol. 1846, III, S. 546).

m) Ottrelitschiefer. Grauer Thonschiefer, welcher viele kleine Blättchen von Ottrelit enthält. Bekannt in den Ardennen. Wahrscheinlich ebenfalls nur eine Contactbildung.

n) Schalsteinartiger Thonschiefer (Blätterstein zum Theil). Ein Thonschiefer, welcher viele eckige oder rundliche Körner oder Mandeln (?) von Kalkspath enthält. Gewöhnlich ist derselbe auch von vielen Kalkspathadern durchzogen. Er ähnelt dadurch sehr manchen Varietäten des nassauischen Schalsteins. Bei Zella, unweit Nossen, in Sachsen sehr ausgezeichnet.

o) Porphyrartiger Thonschiefer, mit Krystallen von Feldspath. Eine ziemlich seltene Varietät. Glasbach bei Schwarzburg im Thüringer Walde.

Die Varietäten *k* bis *o* sind wahrscheinlich alle durch Contact eruptiver Gesteine entstanden.

Thonsteinporphyr, s. Porphyre.

Thorit. Derb; schwarz, hie und da mit einem rothen Anfluge überzogen. Strich dunkelbraun. Spröde. Halbhart, wird nicht vom Messer geritzt. G. = 4,6 bis 4,8. Bestandtheile nach Berzelius: 57,91 Thonerde, 2,58 Kalk, 3,40 Eisenoxyd, 2,39 Manganoxyd, 1,58 Uranoxyd, 0,80 Bleioxyd, 0,01 Zinnoxyd, 18,98 Kiesel, 9,50 Wasser, 0,14 Kali, 0,09 Natron, 0,06 Thon. $The_2\ddot{S}i + 2\dot{H}$ oder $Th^3\ddot{S}i + 3\dot{H}$. Lässt vor dem Löthrohre Wasser fahren und wird gelb. Ist unschmelzbar, wird vom Borax leicht zu einem wie von Eisenoxyd gefärbtem Glase aufgelöst. Findet sich im Syenit auf der Insel Lövön bei Brevig in Norwegen.

Thraulit, s. Kisingerit.

Thrissops, s. Ganoïden.

Thrombolith, Breithaupt; porodin, amorph, derb, von muschligem Bruch, ziemlich spröd und leicht zersprengbar. H. = 3 bis 4. G. = 3,38 bis 3,4. Smaragd-, dunkellauch- bis schwärzlichgrün, glasglänzend, undurchsichtig. Nach einer approximativen Analyse von Plattner besteht er auch ungefähr aus $\dot{C}u_3\ddot{\dot{P}}_2 + 6\dot{H}$ mit 17 Wasser und 39 Kupferoxyd. Im Kolben giebt er viel Wasser und schwärzt sich, in der Zange schmilzt er leicht zuerst mit blauer, dann mit grüner Flammenfärbung, auf Kohle schmilzt er leicht zu einer schwarzen Kugel, die sich ausbreitet und Kupferkörner ausscheidet; mit Borsäure und Eisendraht zeigt die Reaction auf Phosphorsäure. Findet sich auf Kalkstein zu Bezbanya in Ungarn.

Thulit findet sich in Souland in Tellenmarken in Norwegen. Die Betrachtung desselben als einer Varietät des Epidots ist nicht ganz gerechtfertigt; kommt derb und eingesprengt vor, nach zwei Flächen von 92° 30′ Neigung spaltbar. G. = 3,1 bis 3,2. Rosen- und pfirsichblüthroth, glänzend, durchscheinend und besitzt nach C. Gmelin eine dem Epitot zwar ähnliche aber doch noch hinreichende verschiedene Zusammensetzung.

Thürel, syn. mit Ventil an den Kunstsätzen.

Thürstock, s. Grubenausbau (Streckenzimmerung).

Thuringit, Owenit, Breithaupt. Mikrokrystallinisch, derb in schuppigen und feinkörnig blättrigen Aggregaten, Spaltbarkeit der Individuen nach einer Richtung vollkommen. H. = 2,0 bis 2,5. G. = 3,15 bis 3,19. Olivengrün. Strich grünlichgrau bis zeisiggrün, perlmutterglänzend. — Nach Rammelsberg besteht es aus $3\dot{F}e\ddot{S}i + \dot{F}e_2\dot{F}e + 5\dot{H}$; Lawrence Smith fand in allen bekannten Varietäten

16 — 17 Thonerde, 14 — 15 Eisenoxyd, 22 — 23,7 Kieselerde, 33 Eisenoxydul nebst Magnesia und Manganoxydul und stellte dafür die Formel $2\dot{R}_2\dddot{Si} + \ddot{\bar{R}}_2\dddot{Si}$ auf, Keyser wies auch in der Varietät von Schmiedefeld 15 — 16 Proc. Thonerde nach. Von Salzsäure wird es unter Abscheidung von Kieselgallert zersetzt. — Fundort Schmiedefeld bei Saalfeld, am Potomacfluss (sog. Owenit) und bei den Hot Springs in Arkansas.

Thuytes, s. Dikotyledonen.

Tiefbau, ein unter der Sohle des Stollens getriebener Bau.

Tiefstes, der unterste, tiefste Theil einer Grube, eines Schachtes etc.

Tiegel, s. Ofen und Probiren.

Tiegelgiesserei, s. Eisen (Giesserei).

Tiegelofen, s. Ofen.

Tiegelprobe, s. Probiren.

Tiemannit, syn. mit Selenquecksilber.

Tilesia, s. Zellenkorallen.

Till, syn. mit Lehme.

Tinkal, s. Borax.

Titaneisen, axotomes Eisenerz, M. — Krystallsystem hemiëdrisch drei- und einaxig. Die Krystalle sind Combinationen aus dem Hauptrhomboëder $\frac{1}{2}(a : a : \infty a : c)$ mit dem Endkantenwinkel von 85° 58′ (schwankend von 85° 6′ bis 86° 10′), aus dem hemiëdrisch auftretenden Scalenoëden $(a : \frac{1}{2}a : a : \frac{2}{3}c)$ und aus der geraden Endfläche. Zwillingskrystalle, deren Individuen in der geraden Endfläche vereinigt, die aber nicht sehr regelmässig gebildet sind. — Theilbarkeit findet sich vollkommen nach der geraden Endfläche und undeutlich nach dem Rhomboëder. Die Krystalle sind meist rauh, zuweilen auf den Rhomboëderflächen gestreift. Bruch muschlig. H. = 5,0 bis 5,5. Spröde. G. = 4,4 bis 4,8. Farbe bräunlich- und eisenschwarz. Metallglänzend, mehr oder weniger stark. Undurchsichtig. Schwach auf den Magnet wirkend. Bestandtheile nach Mosander: 46,92 Titansäure, 10,74 Eisenoxyd, 37,86 Eisenoxydul, 2,73 Manganoxydul, 1,14 Talkerde; jedoch scheint aus den Untersuchungen dieses Chemikers hervorzugehen, dass in den Bestandtheilen verschiedene Varietäten obwalten und dass ihre chemische Zusammensetzung nur im Allgemeinen durch $\dot{Fe}\,\ddot{\bar{Fe}}\,\ddot{Ti}$ auszudrücken sei; auch haben sich als ausserwesentliche Bestandtheile Zinnoxyd, Talk, Kalk, Chromoxydul, Manganoxydul, Cereoxyd, Yttererde und Kieselerde gefunden. Vor dem Löthrohr unschmelzbar, mit Phosphorsalz in Reductionsfeuer ein dunkelrothes Glas gebend, als feines Pulver in rauchender Salzsäure zu einer Solution löslich, die bei Verdünnung mit viel Wasser sowohl als durch Zusatz von kohlensaurem Kalk einen weissen Niederschlag von Titansäure giebt. Findet sich mit Apatit und Spatheisenstein zu Jeglisberg, bei Hof in Bayreuth; in kleinen Krystallen, auch derb und dicht, zu Twestrand, bei Arendal und zu Bande, Krageroec und Egersund in Norwegen mit Granit, Albit und Magneteisenstein; ferner mit Nephelin, Glimmer, Feldspath, Zirkon etc. am Ilmensee (sog. Ilmenit) bei Miask am Ural; in Talk mit Bitterspath zu Gastein in Salzburg; in Körnern mit Nigrin zu Klattau in Böhmen, Ohlapian in Siebenbürgen. Ein Theil der Titaneisen genannten Mineralien gehört zu dem Iferin; von einem andern ist es noch unentschieden, ob sie zu der gegenwärtigen oder zu einer andern Gattung gezählt werden

müssen. Diess ist der Fall mit dem Craitonit (Feroxydulé Citané, Hy.), welches im Allgemeinen die grösste Aehnlichkeit mit dem Titaneisen hat. Die Krystalle sind spitze Rhomboëder = 61° 29′, welches sich auf ein Rhomboëder des Titaneisens zurückführen lässt, und das gewöhnlich in Combination mit der geraden Endfläche vorkommt; auch niedrige zwölfseitige Prismen. Er findet sich auf schmalen Gängen mit Anatas im Isère-Departement in Frankreich und besteht nach Berzelius aus Eisen- und Titanoxyd.

Titaneisensand, s. Titaneisen.

Titaneisensand, magnetischer, s. Mangneteisenstein.

Titanit, prismatisches Titanerz, M.; braun und gelb Menakerz, W. — Krystallsystem zwei- und eingliedrig. Die Krystalle treten sehr mannichfaltig auf, und ihre Darstellung ist eben so verwickelt als schwierig. Die Krystallformen sind: die verticalen rhombischen Prismen: (a : b : ∞c) = 133° 54′ und (a : $\frac{1}{3}$b : ∞c) = 76° 9′; die Längsfläche (∞a : b : ∞c); die schiefen Endflächen der hintern Seite (9a′ : ∞b : 5c), (a′ : ∞b : c); die basische Fläche (∞a : ∞b : c), 85° 6′ gegen die Hauptaxe geneigt; die schiefen rhombischen Prismen der hintern Seite (a′ : $\frac{1}{4}$b : c), (a′ : $\frac{1}{2}$b : $\frac{1}{3}$c) mit dem Zuschärfungswinkel von 136° 6′, das schiefe rhombische Prisma der vorderen Seite (∞a : b : c). Der Habitus der Krystalle ist 1) niedrig prismatisch oder tafelartig durch Vorherrschen der Flächen (9a′ : ∞b : 5c), welche mit (a : $\frac{1}{3}$b : ∞c) combinirt erscheinen und an denen (a′ : ∞b : c) und (∞a : ∞b : c) untergeordnet vorkommen. 2) Keilförmig durch Auftreten der Flächen untergeordneter (a : $\frac{1}{4}$b : c). 3) Prismatisch durch Vorherrschen von (a′ : $\frac{1}{2}$b : $\frac{1}{3}$c) mit untergeordneter (∞a : ∞b : c) und (a′ : ∞b : c), womit bisweilen noch (9a′ : ∞b : 5c) und (∞a : b : c) verbunden sind. Zwillinge, zwei Individuen vom ersten Habitus, sind mit den Hauptaxen *c* dergestalt durcheinandergewachsen, dass die beiden (∞a : ∞b : c) in eine Ebene fallen, und eben so die beiden (∞a : b : ∞c). — Theilbarkeit deutlich nach (a : $\frac{1}{3}$b : ∞c) und (∞a : ∞b : c). Die Krystalle sind glatt oder zart in die Länge gestreift, mit einer Chloritrinde bedeckt, einzeln ein- und auf oder zu Drusen zusammengewachsen oder mannichfach gruppirt, zuweilen der Länge nach zusammengewachsen in Form eines Gerinnes. Bruch unvollkommen muschlig bis uneben. Spröde. H. = 5,0 bis 5,5. G. = 3,4 bis 3,6. Farbe isabell-, erbsen-, wein-, ocher-, citron-, honiggelb, grünlich- und graulichgelb, gelblich-, zeisig-, oliven-, pistacien-, grasgrün, hyacinthroth, röthlich-, nelken-, leber-, schwärzlichbraun, gelblichgrau. Strich weiss bis grau. Starkglänzend bis glänzend, von Glasglanz und zwischen Demant- und Fettglanz. Durchsichtig mit einfacher Strahlenbrechung bis undurchsichtig. Wird durch Reibung positivelectrisch; die Krystalle des sogenannten Sphen werden durch Erwärmung polarischelectrisch. Bestandtheile nach Cordier: 28,00 Kiesel, 33,30 Titanoxyd, 32,20 Kalk. Formel: $\dot{C}a\dddot{T}i_3 + \dot{C}a\dddot{S}i_2$. Vor dem Löthrohre schmilzt er mit einigem Aufwallen zu einem schwärzlichen Glase: Schmelzbarkeit = 3,0; in Phosphorsalz schwer und unvollkommen zu einem im Reductionsfeuer blass violetten Glase schmelzbar. Wird von concentrirter Salzsäure grösstentheils zersetzt, ohne zu gelatiniren. Der Titanit findet sich in Krystallen, in krystallinisch und in körnig und schalig zusammengesetzten derben Massen, eingewachsen, in Syenit, Gneis, Glimmerschiefer, Granit etc., ferner auf Drusenräumen von Gängen mit Chlorit, Turmalin, Apatit, Epidot, Kalk

und Feldspath, Quarz etc., in ausgezeichneten Krystallen im Stubachthale und im Felberthale im Pinzgau in Salzburg, zu Gaveradi, Prosa, Schipsius, Campotongo, Ursern- und Maggiathale und Crispalt am Gotthard, Pontelliasalpe bei Jruns in Graubündten, am Montblanc; ferner auf Magneteisensteinlagern zu Arendal, Buöen, Ulve und Langlöegrube etc. in Norwegen, zu Taberg, Röderfors, Trollhätta in Schweden, in Deutschland bei Birkenau und Sulzbach an der Bergstrasse, im Spessart, Passau in Baiern, im Plauenschen Grunde bei Dresden, im Tribischthale bei Meissen, bei Lisenz und im Stubbeithale in Tyrol; ferner Mariakirch im Elsass, bei Nantes, Chalanches, bei la Grave und im Valée de Beaufort im Isère-Departement in Frankreich, am Loch-Ness, Ben Nevis und auf den Inseln Fetlar und Burray in Schottland, auf Grönland, zu Kingsbridge in New-York, Newton in New-Yersey etc. als Auswürfling des Vesuvs. In vulcanisirten und Trappfelsarten am Laacher See; in gebranntem Feldspath und Gneisblöcken mit Hauyn, Augit, Hornblende, im Klingstein bei Aussig in Böhmen und bei Zittau und Schülerberg in der Lausitz; mit Melanit und dergleichen in basaltischem Gestein zu Oberbergen am Kaiserstuhl und in der schottischen Landschaft Mide Lothian. Die sogenannte Semeline und einzelne lose Krystalle und Körner finden sich mit Magneteisenstein, Hornblende, Augit, Zirkon etc., im aufgeschwemmten Lande bei Niedermennich unweit Anderbach.

Titrirmethoden, s. Blei, Eisen, Gold, Kupfer, Silber, Zinn, Zink.

Todtliegendes, syn. mit Rothliegendem (Steinkohlengruppe).

Todtpochen, s. Aufbereitung.

Todtrösten, s. Röstung.

Tombazit (Br.). Krystallsystem homoëdrisch regulär; die Krystalle sind Octaëder und Hexaëder, den letztern ziemlich deutliche Theilbarkeit parallel. H. = 4 bis 5. Spröde. G. = 6,63. Tombackbraun. Strich schwarz von Metallglanz. Nicht magnetisch. Nach Plattner bestehend aus Arsenik, Nickel und wenig Schwefel nebst Spuren von Kobalt und Eisen. Findet sich auf Spatheisenstein bei Klein-Friosa, unweit Lobenstein.

Tonne, s. Förderung (Schachtfördergefässe).

Tonnenfach, **Tonnenfachholz** oder Tumpfholz, **Tonnenleitung** } s. Förderung.

Tonnengebläse, s. Gebläse.

Tonnlägig, tonnlegig, dohnlegig, die Verflächung eines Schachtes oder Ganges.

Tonnung, Vertonnung, das eigentliche Tonnenfach im engern Sinn, aus Bretern, Stangen oder Schwarten.

Topas, prismatischer Topas, M., Topaz, Bd., Topas, Ph. Ein- und einaxiges Krystallsystem. Von den sehr mannichfaltigen Formen dieser Gattung (Berg, Collect. de Heuland, I, 260 und Taf. 19 bis 24, beschreibt 92 verschiedene Formen) erwähnen wir nur die gewöhnlichsten, welche von folgenden Flächen umschlossen sind: die rhombischen Prismen $(a : b : \infty c) = 124^0\ 19'$ und $(2a : b : \infty c)$; die Octaëder $(a : b : c) = 141^0\ 7'$ und $101^0\ 52'$ Endkantenwinkel und $90^0\ 55'$ Seitenkantenwinkel $(a : b : \frac{1}{2}c)$, $(a : b : \frac{1}{4}c)$, $(a : \frac{1}{2}b : \frac{1}{4}c)$; die Längsprismen $(\infty a : b : c) = 92^0\ 59'$ und $(\infty a : b : 2c)$; die Geradendfläche $(\infty a : \infty b : c)$. Die Krystalle haben entweder alle angege-

benen Flächen (Schneckenstein), oder nur die beiden rhombischen Prismen mit (a : b : $\frac{1}{2}$c) (Brasilien), oder die beiden rhombischen Prismen mit vorherrschendem (∞a : b : c) und untergeordnetem (a : b : $\frac{1}{2}$c) (Odontschelon). Zuweilen sind die entgegengesetzten Enden der Krystalle verschieden ausgebildet. Die Oberfläche der verticalen Prismen ist vertical gestreift. Die der geraden Endfläche rauh. — Theilbarkeit erscheint sehr vollkommen nach der geraden Endfläche und unvollkommen nach dem Längsprisma (∞a : b : c). Bruch muschlig bis uneben. Spröde. H. = 8,0. G. = 3,4 bis 3,7. Farblos, wasserhell, weiss, gelbroth, blaugrün. Glasglanz. Strich weiss. Das Pulver färbt Veilchensaft etwas grün. Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Wird durch Reibung, Druck und Erwärmen electrisch, im ersten Fall positiv, im letzteren polarisch. Bestandtheile nach Berzelius: 34,01 Kiesel, 58,38 Thon, 7,97 Flusssäure. Formel: $\dot{A}lAl_2F_6 + 3\dot{A}l\ddot{S}i$. Vor dem Löthrohr unschmelzbar; der gelbe wird bei gelindem Glühen rosenroth, in stärkerer Hitze farblos, ohne an Durchsichtigkeit und Härte zu verlieren; von Phosphorsalz wird er zu einem nach dem Abkühlen opalisirenden Glase zersetzt; als feines Pulver wird er, mit Kobaltsolution geglüht, schön blau. Wird von Salzsäure wenig angegriffen. — Man unterscheidet folgende Arten: 1) Topas. Meist krystallisirt, auch krystallinische Massen und Körner. Edler Topas. Die Krystalle auf den Seitenflächen glatt, selten mit einer Feldspathrinde überzogen, oder rauh, auch gestreift; meist einzeln aufgewachsen, seltener zu Drusen verbunden. Durchsichtig bis durchscheinend. Wasserhell, schwefel-, stroh-, gold-, wein-, honig-, pomeranzengelb bis hyacinthroth und violblau, grünlich- und milchweiss, berg- und seladongrün. Findet sich als wesentlicher Gemengtheil des Topasfels am Schneckenstein bei Auerbach im Voigtlande, als zufälliger Gemengtheil von Granit im Chloritschiefer, auf Gängen und Lagern im Gneis, Thonschiefer etc. mit Turmalin, Steinmark, Feldspath, Glimmer, Zinnstein, Wolfram etc. zu Geyer, in Ehrenfriedersdorf, Altenberg, Eibenstock etc. in Sachsen, Schlackenwald, Zinnwald etc. in Böhmen, Hirschberg in Schlesien, zu St. Agnes, St. Michaelsberg, Tervaunance etc. in Cornwall, zu Mar und Cairngoram bei Aberdeen und in den Aronbergen und bei Invervauld in Schottland, zu Mursinsk und Miask in Sibirien, am Altai; zu Odontscholon am Ural. Lose Krystalle und Geschiebe in Schuttlande und in Flussbetten in Kamtschatka, am Kaukasus, bei Fazenda de Lopez, Isla pescaria, Saramenha und Capau bei Villariccia, am Flusse Ita-Inga und am Berge Oirö, Branco in Brasilien; bei Goschen in Connecticut; bei Bathurst in Neuholland etc. Als Auswürfling des Vesuvs. — *b)* Gemeiner Topas oder Pyrophysalit. Die Krystalle sind meist gross und unförmlich, mit rauher Oberfläche, eingewachsen; derbe individualisirte Massen und nierförmig. Wachs- und Glasglanz. An den Kanten durchscheinend. Graulich-, grünlich-, gelblichweiss bis strohgelb und schmuzig berggrün. Findet sich im grobkörnigen Granit eingewachsen mit Flussspath zu Finbo und Broddbo bei Fahlun in Schweden. — 2) Pyknit (Stangenstein, schörlartiger Beryll). Die Krystalle erscheinen meist nur in der Form lang- und dünnstängliger, sehr selten einzeln eingewachsener, meist zu bündelförmigen Aggregaten gruppirter Prismen; derb; gelblich- und röthlichweiss bis strohgelb, perlgrau und kirschroth, oft gefleckt; durchscheinend. Findet sich eingewachsen in einem Quarzglimmerstein mit Chlorit, Feldspath, Steinmark, Flussspath, Kupfer,

Arsenik-, Schwefelkies, Wolfram, Wasserblei etc. auf den Zinnlagerstätten zu Altenberg und Schlackenwalde im Erzgebirge, zu Mauléon in den Pyrenäen und in Sibirien. Unter den wegen seiner ausgezeichten Politurfähigkeit und seines bedeutenden innern Glanzes sehr geschätzten und beliebten Topases sind die brasilianischen Varietäten von schön gelber, ins Rothe spielender Farbe die besten. Man unterlegt sie, wenn sie nicht sehr rein sind, mit Goldfolie. Durch Glühen und Beizen weiss man ihre Farbe zu verändern, dass man solche Topase bald für Demanten, bald für Rubine etc. ausgiebt. Schlechte Krystalle und Bruchstücke werden unter dem Namen Topasbrack zum Schleifen und Poliren von Edelsteinen gebraucht.

Topas, orientalischer, s. Korund.

Topasfels, Werner. — Ein krystallinisch schieferiges, zugleich aber breccienartiges Gemenge von Quarz, Schörl und Topas mit etwas Steinmark. Eigentlich aus Bruchstücken von topashaltigem Schalschiefer bestehend, die durch Topas, Quarz und Steinmark drusig verkittet sind. Die verkittenden Mineralien sind aber auch in den Schiefer selbst eingedrungen.

In den vielen Drusenräumen treten zuweilen Zinnerz, Apatit, Malachit und Kupferlasur auf.

Dieses merkwürdige Gestein ist bis jetzt nur am sogenannten Schnekkenstein bei Rhöneck in Sachsen bekannt, wo es eine aus Glimmerschiefer hervorragende kleine Felsmasse bildet. Breithaupt hält dasselbe für einen sehr mächtigen Zinnerz führenden Gang. (Werner, Classification der Gebirgsarten, S. 15. von Charpentier, mineral. Geographie von Sachsen, S. 309, von Leonhard, Jahrbuch 1854, S. 787).

Topazolith, s. Granat.

Töpferthon, s. Thon.

Topfstein, s. Talk.

Torf. (Turf, Darg.). — Torf ist ein Aggregat von durcheinander gewebten und verfilzten, mehr oder weniger comprimirten und zersetzten Pflanzentheilen. Er zeigt eine sehr verschiedene Beschaffenheit, je nachdem er vorwaltend von diesen oder jenen Pflanzenspecies gebildet wird, je nachdem die Zersetzung derselben mehr oder weniger weit fortgeschritten ist, je nachdem er einem grösseren oder geringeren Drucke unterworfen gewesen und durch erdige Beimengungen mehr oder weniger verunreinigt worden ist.

Torf findet sich fast nur an der äusseren Erdoberfläche und entsteht noch fortwährend durch Uebereinanderfortwachsen gewisser Pflanzen-, namentlich Moosarten, an sumpfigen Stellen. Da aber über 50 Fuss mächtige und ganz dichtgewordene Anhäufungen dieser vegetabilischen Substanz vorkommen, und somit wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung der festen Erdkruste nehmen, so muss man dergleichen Pflanzenanhäufungen auch mit zu den Gesteinen rechnen, so gut als die Kohlen, die zum Theil aus vorweltlichen Torfbildungen entstanden sein dürften. Accessorisch kommen im Torf vor: Gyps, Eisenkies, Vivianit, Eisenocker, Knollen von Kieselguhr u. s. w.

Es lassen sich nach Beschaffenheit und Gebrauchswerthe sehr viele Varietäten unterscheiden; es sollen hier nur einige genannt werden, ohne sie weiter zu charakterisiren, was ohnehin mit Schärfe kaum möglich ist:

a) Filz- oder Moostorf,
b) Haidetorf,
c) Rasentorf,
d) Papiertorf,
e) Pechtorf,
f) Baggertorf.

Torf ist ein leichtes, schwammiges Brennmaterial von schwärzlichbrauner Farbe. Er besteht aus grasartigen Pflanzen, die miteinander verfilzt, oft aber noch erkennbar sind und deren Zersetzung mehr oder weniger vorgeschritten ist. Aller Torf enthält stets eine gewisse Menge Wasser, Erde und Sand.

Die Verbrennungsproducte des Torfs sind ziemlich verwickelt, weil es sehr schwer hält, sie sämmtlich darzustellen. Sie bestehen aus denselben Elementen, als die sich aus der unvollständigen Verbrennung des Holzes entwickelnden. Man findet aber ausserdem noch Ammoniak und schweflige Säure.

Man unterscheidet verschiedene Arten von Torf, allein es wird gewöhnlich nur eine Sorte als Brennmaterial benutzt und diess ist der Morasttorf. Dieser Torf hat je nach der Tiefe, aus welcher er genommen ist, einen verschiedenartigen Charakter. An der Bodenoberfläche ist der Torf locker und besteht aus Pflanzen, die kaum zersetzt sind; in dem Mass, dass man aber mehr in den Boden eindringt, wird er dichter, schwärzer und die organischen Reste, die ihn bilden, sind veränderter; in den untersten Schichten endlich lässt er keine vegetabilischen Spuren mehr sehen.

Der Morasttorf findet sich, wie auch sein Name andeutet, nur im morastigen und feuchten Boden, welcher die Sohle von grösseren oder kleineren Süsswasserseen bildete. Niemals liegt er tief unter der Oberfläche und gewöhnlich ist er nur von einer Erd- oder Sandschicht von $\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Fuss bedeckt. Die Torflager erreichen oft eine grosse Dicke und Mächtigkeit; man kennt solche, die mehr als 10 Meter mächtig sind, auch ihre Ausdehnung ist häufig eine sehr bedeutende, sie kommen weit häufiger im Norden als im Süden vor.

Der Torf rührt ohne allen Zweifel von Wasserpflanzenresten her, die nach und nach auf der Sohle abgesetzt worden sind; da aber nicht alle Moräste Torf enthalten, so muss man nothwendig annehmen, dass die Bildung des Torfes entweder besondere Pflanzengattungen oder nicht überall vorhandene Bodenverhältnisse erfordert. Der Torf wird in länglich viereckigen Stücken von der Grösse eines Ziegelsteins gewonnen, wird gewöhnlich bei den Torfstichen selbst getrocknet und enthält wenigstens 30 Procent Wasser, welches man nicht anders fortschaffen kann, als wenn man ihn sehr bedeutend erhitzt.

Der Torf verbrennt langsam und ohne eine hohe Temperatur zu geben, mit einem Rauch von stechendem und unangenehmen Geruch. Er wird hauptsächlich zum Hausgebrauch benutzt und ist für manche Gegenden, wie die Ostseeländer, die Nordseeländer, für Holland und einige Provinzen Frankreichs ein sehr werthvolles Brennmaterial; ausser in der Haushaltung und Landwirthschaft wird er auch häufig zur Dampfkesselfeuerung benutzt. Zum Hohofenbetriebe und zur Puddelofenfeuerung wird er im natürlichen und nur lufttrockenen Zustande nur wenig angewendet und zwar beim Hohofenbetriebe stets nur in einem gewissen Verhältniss als Zusatz zu den Holzkohlen.

Bei gehöriger Zusammenpressung und dadurch bewirkter starker Trocknung und bei einem Aschengehalt von nur 5 — 6 Procent kann der Torf zu vielen hüttenmännischen Zwecken, sowie auch zur Locomotivfeuerung dienen.

Der frischgewonnene Torf ist, wie schon bemerkt, im Allgemeinen schlammig und enthält mehr oder weniger bedeutende Mengen von Erde. Man hat neuerlich viel Versuche gemacht, um diese fremdartigen Gemengtheile abzuscheiden und seine Dichtigkeit zu erhöhen. Zu Montauger bei Corbeil in Frankreich bearbeitet Challeton den Torf auf folgende Weise zum Verbrauch vor: Der gestochene Torf wird auf Kähnen, die in Canälen des Torfstichs gehen, zu der am Rande des Torfstichs belegenen Fabrik geführt und dort duruh eine sogenannte Kasten- oder Paternosterkunst, die aus einer Kette mit daran gehängten Kästen besteht, zu einem grossen Gefäss emporgehoben, wo er mit vielem Wasser mittelst sehr vieler Haken, die an horizontalen Armen einer sich drehenden stehenden Welle angebracht sind, zerrissen wird, und das Product dieser mechanischen Bearbeitung ist ein dünner Brei, der durch eine andere Kastenkunst in einen aus starken Bohlen bestehenden, höhern Canal gehoben wird. Dieser Canal führt den Torfbrei in ein Becken, dessen Sohle aus dem mit geflochtenen Strohmatten, bedeckten Boden besteht; nach 4 bis 5 Stunden ist der grösste Theil des mit dem Torf vermischten Wassers abgelaufen. Die Torfschicht eines jeden Beckens wird alsdann in Steine getheilt, welche man auf die gewöhnliche Weise am Boden trocknen lässt. Nachdem diess Trocknen an der freien Luft 4 Monate fortgesetzt worden ist, enthält der Torf noch 0,16 Wasser. Man hat auf diese Weise gegen die Erwartung keinen dichten harten und gleichartigen Torf erhalten können. Diese Eigenschaften würden für die Verbrennung auf Herden mit starkem Zug sehr wichtig gewesen sein, weil alsdann wenig brennbare Stoffe mit dem Luftstrom fortgerissen sein würden, und ebenso wichtig würde diess für die Verkohlung gewesen sein, weil sich alsdann wenig kleine Kohlen bilden und die Kohle sehr dicht sein würde. Der auf diese Weise präparirte Torf enthält nur wenig Erde, indem sich dieselbe wegen ihrer grössern Dichtigkeit auf dem Boden der Einrührgefässe absetzt, von welchem sie von Zeit zu Zeit weggenommen wird. Die Triebkraft bei diesen Vorbereitungsarbeiten ist eine Dampfmaschine, deren Kessel mit rohem Torf gefeuert wird.

Im Haspelmoor, zwischen München und Augsburg (Zusatz des Bearbeiters), welcher zu den bedeutendsten Torfmooren Deutschlands gehört, indem die dort angehäuften Torfvorräthe auf 160 Millionen Kubikfuss berechnet worden sind, hat neuerlich der bayrische Oberpostrath Exter eine Torfvorbereitungsmethode ausgeführt, welche weit zweckmässiger als die von dem Franzosen Challeton eingerichtete ist. Mit diesem Torfpräparat werden jetzt die Locomotiven auf den südbayrischen Bahnen gefeuert.

Der Torf des Haspelmoors ist locker und filzig. Das Moor wird durch Gräben trocken gelegt, entholzt, von allen Wurzelstücken möglichst gesäubert und dann umgepflügt; durch wiederholtes Eggen, Würfeln und Häufeln wird der Trockenprocess befördert. Die auf diese Weise hinreichend lufttrocken gewordene Masse wird in grosse Haufen gebracht und für die Winterarbeit in Magazine geführt. Der fernere Abbau des Torflagers erfolgt nun von oben bis nach unten durch Dampfkraft. Mehrere parallele Schienenstränge theilen das Gebiet in

mehrere Abbaufelder. Auf den Bahnen werden verschiebbare Dampfmaschinen von 4—6 Pferdekräften aufgestellt und mit dem ausgeschiedenen Wurzelwerk geheizt. Die Maschinen bewegen nach einer oder nach 2 Seiten hin auf dem nächsten Schienenstrang um Rollen gespannte Drahtseile. An diesen werden die besonders construirten Torfpflüge befestigt und mehrmals hin- und hergezogen. Dieselben kratzen mit etwa 10 oder 12 einen Zoll langen Messern die Torfmasse auf, während das gelockerte Material durch Bretstellungen in 3 Reihen gehäuft wird. Dem Pflügen folgt dann wieder das Eggen, Wenden und Häufeln, und der zerkleinerte lufttrockene Torf wird nun zum Trocknen- und Presshause geschafft. Paternosterwerke heben ihn auf dessen Boden, und hier fällt er in rotirende Drahtsiebe und die separirten groben Theile werden zur Kesselfeuerung benutzt, während das reine in oben offene horizontale Halbcylinder fällt, in denen es auf einem langen Wege durch bleierne Spiralen oder Förderschrauben im Trockenraume hin- und herbewegt wird, der stets von erhitzter Luft durchströmt ist. Diese so getrocknete und noch erwärmte Masse fällt dann durch senkrechte Blechröhren in durch Dampfkraft bewegte Excentrikpressen. Dieselben schieben in jeder Minute 48 bis 50 Torfziegel von $9\frac{1}{2}$ Zoll Länge, 3 Zoll Breite und $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll Dicke in eine schräg aufsteigende Blechrinne, aus welcher sie in untergeschobene Förderwagen fallen.

Die Presse vermindert das ursprüngliche Volum auf etwa $\frac{1}{5}$. Die Ziegeln zeigen an ihren Seitenrändern glänzende Oberflächen, ungefähr vom Ansehen dichter Pechbraunkohle. Wenn man sie zerbricht, so zeigen sie dagegen eine deutlich schiefrige Textur, veranlasst durch den einseitigen Druck. Jede dieser fertigen Torfziegeln wiegt 25 bis 40 Loth. Durch die damit bei der Locomotivfeuerung angestellten Versuche, denn über den eigentlichen Betrieb fehlt es dem Bearbeiter bis jetzt an Nachrichten, hat sich ergeben, dass man mit $1\frac{3}{4}$ Kubikfuss von diesem gepressten Torfe ebensoweit fährt, wie mit 11 Kubikfuss ungepresstem Torf, nämlich 1 Wegstunde. $1\frac{3}{4}$ Kubikfuss wiegt etwa 106 Pfund, also nur $5\frac{3}{4}$ Pfd. mehr als die Kokes, welche man auf der Bahnstrecke nördlich von Nürnberg anwendet. — Auch zum Hüttenbetriebe wird dieser gepresste Torf anwendbar sein, wie weitere Versuche zeigen werden.

Wärmeeffect. — Da die Beschaffenheit des Torfes selbst aus einem Moor sehr verschiedenartig ist, und da die Wasser- und Aschengehalte desselben ebenfalls sehr abweichend sind, so kann man nichts recht Positives über die Wärmemenge sagen, welche der Torf bei seiner Verbrennung entwickelt.

Durch die von dem Bergingenieur Garnier im grossen Maassstabe angestellten Versuche scheint hervorzugehen, dass der Wärmeeffect des Torfes etwa die Hälfte von dem der Steinkohle beträgt. Der Torf, mit dem diese Versuche angestellt wurden, ist sehr schwarz, enthält viel Erde, und schwindet beim Trocknen etwa auf $\frac{1}{5}$ des Volums, welches er bei der Gewinnung hatte. Die Versuche wurden bei dem Dampfkessel einer Hochdruckmaschine von 20 Pferdekräften angestellt und Herr Garnier fand, dass zur Hervorbringung desselben Effects die doppelte Gewichtsmenge gegen Steinkohlen angewendet werden musste.

Der Rasentorf erster Qualität aus den Umgebungen von Essonne in Frankreich scheint dem erwähnten sehr nahe zu stehen, denn nach

den angestellten sorgfältigen Untersuchungen hinterlässt er bei der Verbrennung nur 7,41 Asche.

Nach den Untersuchungen des Bergingenieurs Sauvage besteht der Torf von Bar in den Ardennen aus: 0,22 Kohlenstoff; 0,67 flüchtigem Stoffe und 0,11 Asche. Da er die Menge des flüchtigen Kohlenstoffs zu 0,16 annimmt, so würde der Kohlenstoffgehalt des getrockneten Torfes 0,38 betragen. Den Wärmeeffect des vollkommen lufttrocknen Torfes nimmt er gleich der des Holzes an.

Die nachstehende Tabelle enthält die Resultate der von Hrn. Regnault über die Zusammensetzung des Torfes angestellten Analysen. Wir haben in dieser Tabelle auch die Wärmeeffecte dieser Brennmaterialien mitgetheilt, wobei angenommen worden ist, dass die producirte Wärme nur das Resultat der Verbrennung des Kohlenstoffs und des überschüssigen Wasserstoffs sei, und diess, indem man stets 8080 für den Kohlenstoff und 34462 für den Wasserstoff annehmen kann.

Benennung der Brennmaterialien.	Zusammensetzung.				Ueberschüssiger Wasserstoff.	Wärmeeffect.
	Kohlenst.	Wasserst.	Sauerst.	Asche.		
Torf von Vulcaire bei Abbeville	57,05	5,63	31,76	5,58	1,69	5191
Torf von Long bei Abbeville	58,09	5,93	31,37	4,61	2,04	5396
Torf vom Champ du feu bei Framont .	57,79	6,11	30,97	5,33	2,30	5461

Nach dieser Tabelle ist der mittlere Wärmeeffect des Torfes 5349 und übersteigt daher den des Holzes wesentlich, da er mehr Kohlenstoff und mehr überschüssigen Wasserstoff enthält; er übertrifft sogar die Hälfte von dem Wärmeeffect der Steinkohle, der im Durchschnitt zu 8000 anzunehmen ist, wie wir bald näher sehen werden. Es muss aber bemerkt werden, dass die Versuche mit vollständig getrocknetem Torfe angestellt wurden, während der gewöhnlich benutzte Torf nur lufttrocken ist und einen bedeutenden Wassergehalt hat. Dadurch wird der Wärmeeffect in dem Maass vermindert, als der Wasser- und Aschengehalt bedeutend ist.

Der Torf aus den grossen Torfmooren in den Umgebungen von Laibach in Kärnthen ist braun, dicht und zeigt keine Spur von Pflanzen. Er besteht aus 65,69 Kohlenstoff, 5,60 Wasserstoff, 24,67 Sauerstoff, 0,04 Stickstoff und 2,10 Asche. Diese Zusammensetzung entspricht in Beziehung auf den Wärmeeffect 65,59 Kohlenstoff und 2,52 freien Wasserstoff und es würde folglich der Wärmeeffect des Torfes 5900 sein. Es dürfte demnach der Wärmeeffect desselben in weit ausgedehnteren Grenzen schwanken, wie die Versuche von Regnault bewiesen haben, und würde in dem Masse steigen, als die Zersetzung der Pflanzenstoffe fortgerückt sein würde.

Nimmt man an, dass der lange Zeit der Luft ausgesetzt gewesene Torf noch 30 Procent Wasser enthalte, wie mehrseitige Versuche angegeben haben und nimmt man für den Wärmeeffect die aus den

Regnault'schen Analysen erhaltenen Mittelzahlen an, so würde man als Wärmeeffect für diese Torfarten fast 3750 finden.

Da aber der wirkliche Werth eines Torfes hauptsächlich von der Menge seines hygrometrischen Wassergehalts, sowie auch von der Aschenmenge, die er hinterlässt, abhängt, so würde man eine weit annäherndere Bestimmung von dem Werthe eines trocknen Torfes, der 0,05 Asche hinterlässt, erlangen, wenn man durch Versuche die Mengen des hygrometrischen Wassers und der Asche bestimmte. Wenn der Torf eine wesentlich verschiedene chemische Zusammensetzung von den Regnault'schen Analysen hat, so müsste die Zahl 5300 durch eine andere, leicht zu berechnende ersetzt werden; für den Torf aus der Umgegend von Laibach würde diese Zahl zu 5000 anzunehmen sein.

Es würde für den Torf noch mehr als für das Holz sehr vortheilhaft sein, wenn man den Wassergehalt durch Eintrocknen mittelst eines Stromes heisser Luft fast vollständig entfernen könnte. Dieses Trocknen würde um so vortheilhafter sein, wenn er durch die aus den Oefen und Herden entweichende Wärme bewirkt werden könnte und alsdann nur Arbeitslöhne veranlassen würde. Getrockneter Torf entwickelt weit bedeutendere Hitzgrade und zu Hüttenprocessen ist daher das Trocknen nothwendige Bedingung.

Bis jetzt hat man den Torf nur wenig bei grossen Gewerbszweigen angewendet, jedoch beschäftigt man sich seit einigen Jahren sehr ernstlich mit der Benutzung der ungeheuern Torflager, die fast über das ganze mittlere und nördliche Europa verbreitet sind. Gewiss sind die Unternehmungen von Challeton und Exter, den Torf einem starken Druck zu unterwerfen und ihn auf diese Weise von dem Wassergehalt mehr oder weniger zu befreien, von wesentlichen Folgen für die Zukunft der Anwendung des Torfes.

Torfkohle ist im Allgemeinen sehr porös, sie verbrennt, wegen der Asche, die sich an ihrer Oberfläche sammelt, leicht und sehr langsam. Kohlenstücke, welche von einem Herde entfernt werden, fahren zu verbrennen fort, bis aller Kohlenstoff verschwunden ist.

Man kann die Torfkohle, wie die Holzkohle durch mehrere verschiedene Processe darstellen, d. h. sowohl in offenen, als auch in verschlossenen Gefässen.

Die Torfkohlung in Meilern, die bei der Holzverkohlung so gewöhnlich ist, hat wesentliche Schwierigkeiten, da der Torf sehr schwindet, und daher in den Meilern leere Räume entstehen, welche, sobald Luft hinzutritt, ein bedeutendes Verbrennen des Torfes veranlassen. Ausserdem entzündet sich die Torfkohle sehr leicht und man muss den Meiler gänzlich abkühlen lassen, ehe man Kohlen erlangen kann, endlich erhält man auch viel Lösche. Ohnerachtet dieser Mängel wird die Meilerverkohlung beim Torf noch an manchen Orten im nördlichen Frankreich angewendet.

Cylinder von Mauerwerk mit vielen Löchern in horizontalen Reihen, die man nach und nach von oben nach unten hin öffnet, gewähren eine nicht unzweckmässige Torfverkohlung. Oben wird der Cylinder mit einem blechernen Deckel verschlossen. Um aber die Kohlen herausnehmen zu können, muss die ganze Masse vollständig erkaltet sein.

Zu Crouy Meaux wird die Torfverkohlung in einem sehr dünnen Mantel von Mauerwerk bewirkt, der äusserlich durch Gase erhitzt wird, welche darauf auf dem Herde verbrannt werden. Die Destillationsproducte werden gesammelt. Wenn der Process vollendet

ist, so wird die noch glühende Kohle von einem Löschbehälter, der unter dem Ofen angebracht ist, aufgenommen, und kann alsdann unmittelbar einen neuen Process beginnen. Das Kubikmeter Torf von Crouy wiegt 350 Kilogr.; man erhält aus demselben 30 bis 35 Volumprocente Kohle, welche 0,65 Kohlenstoff und 0,35 Asche enthält. Die Charge des Ofens beträgt 25 Hektoliter oder 875 Kilogr. Torf. Man könnte fürchten, dass bei diesem Process die Verkohlung wenigstens anfänglich und für die in der Nähe der Wände erhitzten Theile nicht mit der erforderlichen Schnelligkeit geführt würde, und dass folglich die Kohle in zu kleinen Stücken erhalten würde. Es würde dieser Nachtheil hauptsächlich bei dichtem Torf zu fürchten sein.

Moreau hat in der Pariser Gewerbeausstellung im Jahre 1855 einen tragbaren Torfverkohlungsofen ausgestellt, der von einem sehr bequemen Gebrauch ist und der nach den mitgetheilten Angaben sehr gute Resultate giebt. Der Apparat besteht aus einem blechernen Cylinder von etwa 1,30 Meter Höhe und 1 Meter Durchmesser, an beiden Enden offen, der auf den Boden gestellt wird. Am obern Theile ist er mit einer äussern Rinne versehen, die einen zweiten Cylinder von gleichem Durchmesser und gleicher Höhe aufnimmt, der aber oben verschlossen ist. In der Mitte befindet sich eine 0,12 Meter weite Röhre, die als Esse dient, die bis zum Boden niederreicht und sich etwa 2 Meter über den zweiten Cylinder erhebt. An ihrem untern Theil ist sie mit 4 horizontalen Röhren von 0,05 Meter Durchmesser versehen, die sich bis 0,10 Meter von der Cylinderoberfläche verlängern, und die in der Mitte ihrer Länge, und an der untern Seite mit einer 0,03 Meter weiten Oeffnung versehen sind. Auf dem Deckel des obersten Cylinders befinden sich 2 grosse Oeffnungen mit Wasserverschluss, die man jedoch mehr oder weniger verschliessen kann.

Um diesen Apparat zu gebrauchen, beginnt man damit, auf die Sohle die grosse Röhre aufzustellen, die auf den 4 kleinen horizontalen Röhren steht; man entzündet den Torf rings um die Oeffnungen und zwar so, dass der Rauch durch die grosse Röhre ausströmt. Alsdann stellt man nach und nach die beiden grossen Cylinder auf, indem man die Rinne mit Sand oder Erde ausfüllt und man chargirt alsdann die Cylinder durch die beiden grossen Oeffnungen, wodurch auch die äussere Luft eindringt. Die Verbrennung wird durch das Essenregister regulirt; in dem Maass, dass sich das Volum des Torfes vermindert, fügt man frischen hinzu und man hält den Process auf, sobald sich aus der Esse keine brennbaren Dämpfe mehr entwickeln; der Process dauert etwa 18 Stunden. Um die entstandene Kohle abzukühlen, nimmt man die Esse weg, welche über den beiden Cylindern hinausragt und verschliesst die Oeffnung mittelst eines hydraulischen Verschlusses; die Abkühlung dauert 5 — 6 Stunden. Die Cylinder kommen nie in Rothglühhitze und ihre Dauer übersteigt mehrere Jahre.

Der Bearbeiter muss hier noch von einer eigenthümlichen Torfverkohlungsmethode reden, die seit dem Jahre 1853 zu Derymullen in Irland in Anwendung steht. Die Oefen bestehen ebenfalls aus Eisenblech und haben die Form einer 4 seitigen abgestumpften Pyramide, deren untere Basis 5 Fuss im Quadrat, deren obere 1 Fuss im Quadrat und deren Höhe 4 Fuss beträgt. Dieselbe ruht auf einem schmiedeeisernen Rahmen, welcher sich im Innern etwa 3 Zoll vom Boden entfernt befindet und an welchem eine sich nach unten öffnende Fall-

thür angebracht ist. Dieser bewegliche Boden liegt in gleicher Ebene mit dem Rahmen und dient als Rost, indem er mit vielen runden Löchern versehen ist. Durch zwei eiserne Räder am untersten Puncte des Ofens kann derselbe auf einem Schienenwege leicht bewegt werden. Es stehen immer 5 solche Oefen auf einem Schienenwege in einem 1 Fuss tiefen, 30 Fuss langen und 6 Fuss breiten Graben nebeneinander. Der Boden und die Wände des Grabens bestehen aus wasserdicht zusammengenieteten Eisenblechen. Durch 2 verschliessbare Oeffnungen am Boden, welche mit Röhren in Verbindung stehen, kann der Graben mit Wasser gefüllt und dasselbe auch wieder abgelassen werden.

Der Torf wird vor seiner Verkohlung möglichst gut an der Luft und zuletzt bei der aus den Verkohlungsöfen entweichenden Hitze getrocknet; jeder Ofen fasst etwa 6 Centner getrockneten Torfes. Die Stücke kommen sehr bald in Brand, durch auf die obere Oeffnung des Ofens gelegte Blechstücke wird der Zug vermindert und regulirt und es werden zur gleichmässigen Vertheilung der Hitze die Torfstücke auch häufig umgestört. Nach Verlauf von 2 Stunden ist der Torf auf $\frac{1}{3}$ seines früheren Volums reducirt und man schreitet nun zum Abkühlen, indem man Wasser in die Grube einlässt, bis das Niveau derselben etwa 2 Zoll unter den Böden der Oefen steht. Dadurch wird ein vollständiger Abschluss der Luft vom untern Theil des Ofens bewirkt, da, wie schon erwähnt, die eiserne Umfassung bis 4 Zoll unter dem Boden herabgeht. Nach 2 Stunden sind die Oefen und Kohlen soweit erkaltet, dass man das Wasser ablässt und die Oefen auf den Schienen über eine Vertiefung fährt, in welche sie entleert werden können. Das Ausbringen an Torfkohle beträgt etwa $\frac{1}{3}$ von dem Volum und dem Gewicht des angewendeten Torfes.

Die Destillation des Torfes giebt ein Gas, welches mit einem schwachen Licht verbrennt, sowie auch eine ölige Flüssigkeit, welche durch ihre Destillation ein Gas erzeugt, welches 7—8mal glänzender als das Steinkohlengas ist. Das Gemisch dieser beiden Gase giebt, wenn es unter denselben Umständen wie das Steinkohlengas verbrannt wird, ein Licht, dessen Leuchtkraft zwischen der von 1,5 bis 3,0 schwankt, während die des Steinkohlengases gleich 1 ist. Unglücklicher Weise enthält diess Gemisch viel Kohlenoxyd und es würde daher seine Benutzung gefährlich sein.

Nach Blavier giebt der Torf von Vesle in verschlossenen Gefässen destillirt einen Rückstand von dichter Kohle, deren Gewicht 34,7 Procent von dem des Torfes beträgt. Im Grossen hat man 40 bis 41 erhalten. Man kann als ein sich wenig von der Wahrheit entfernendes Resultat annehmen, dass Kohle, die aus gutem Torf dargestellt worden ist, 14 bis 18 Procent Asche enthält.

Nach Sauvage fabricirt man in den Ardennen Kohle aus dem Torf von Bar, in gemauerten Oefen. Das Product beträgt 44 Procent und die Kohle besteht aus 0,32 Theilen flüchtigen und brennbaren Stoffen, aus 0,43 Kohlenstoff und aus 0,25 Procent Asche.

Die Torfkohle entwickelt bei ihrer Verbrennung dieselben Producte, die sich bei der Holzkohle bilden; es haben aber im Allgemeinen die sich entwickelnden Gase einen stechenden und sehr unangenehmen Geruch, welcher wahrscheinlich daher rührt, dass die Torfkohle bei ihrer Darstellung nicht der gehörig hohen Temperatur unterworfen worden ist.

Wärmeeffect. — Da die Torfkohle allen Aschengehalt des Torfs, aus dem sie dargestellt worden ist, concentrirt und da diese Mengen in verschiedenen Torfarten sehr verschieden sind, so sind die aus dieser Kohle entwickelten Wärmemengen sehr verschiedenartig. Man kann jedoch die Torfkohle als eine solche ansehen, welche den ganzen Wärmeeffect, der durch reine Kohle hervorgebracht werden würde, wirklich erzeugt. Der Effect der Torfkohle von Essonne mit 18,2 Procent Aschegehalt ist nach wiederholten sorgfältigen Versuchen zu 6610 bestimmt worden.

Torfkohle, s. Torf.

Torflager, s. Neuzeit.

Torrelit (Br.). Undeutlich krystallinisch derb, körnig zusammengesetzt. H. = 4 bis 6. G. unbekannt. Cochenillroth. Strich rosenroth; schimmernd bis matt; undurchsichtig. Vor dem Löthrohre unschmelzbar. Bestandtheile nach Renwick: 32,60 Kiesel, 24,08 Kalk, 21,00 Eisenoxydul, 12,32 Ceriumoxyd, 3,68 Thon, 3,50 Wasser. Nach Children hat jedoch das Mineral Mangan- und kleinen Ceriumgehalt. — In Begleitung eines dem Franklinit ähnlichen Eisenerzes bei Andover Furnace in New-Yersey.

Trachydolerit. Abich. — Ein krystallinisch feinkörniges, zuweilen auch porphyrartiges Gemenge aus Oligoklas mit Hornblende, oder Augit und etwas Magneteisenerz, bisweilen auch mit etwas Glimmer. Die graue, röthlichgraue oder röthlichbraune Grundmasse hat einen trachyt- oder andesitähnlichen Habitus. Ihr specifisches Gewicht beträgt 2,7 bis 2,8, ihr Kieselerdgehalt 54 bis 61 Procent. Durch den Hornblende- oder Augitgehalt zerfällt das Gestein ähnlich wie die Grünsteine in amphibolische und pyroxenische Varietäten.

Nach Abich's Untersuchungen gehören zu den hornblendehaltigen Trachydoleriten die Gesteine des Pic von Teneriffa, des Schivelutsch im Kamtschatka, der kleinen Felseninsel Lisca-nera zwischen Stromboli und Lipari und vieler älteren Lavaschichten des Aetna; zu den augithaltigen dagegen die Gesteine der Erhebungskratere von Stromboli und Roccamonfina hier sehr glimmerreich) und des Tunguragua in Quito. Dieses Gestein verbindet die Trachyte mit den Basalten, es ist nach Bunsen ein Mengungsgestein.

Trachyt. Hauy. (Trappporphyr z. Th.) — Ein feinkörniges bis fast oichtes Aggregat, welches wesentlich und vorherrschend aus Sanidin und Albit besteht, umschliesst oft porphyrartig Krystalle von Sanidin und einigen andern Mineralien, am häufigsten Hornblende oder Glimmer. Die Textur ist zuweilen auch noch schieferig, fast glasig und blasig.

Das am meisten Bezeichnende für die mancherlei Varietäten des Trachytes ist demnach der Sanidin. In der feinkörnigen Grundmasse tritt ausser ihm und Albit nach Abich auch noch ein unbekanntes in Salzsäure auflösliches wasserhaltiges Silicat, sowie etwas Magneteisenerz auf. Ihre vorherrschende Färbung ist grau bis weiss, doch kommen auch grüuliche, gelbliche, röthliche, bräunliche und fast schwarze Nüancen vor. Sie zeigt meist eine sehr rauhe Beschaffenheit (daher der Name Trachyt), zuweilen ist sie porös oder blasig. Abich fand ihr specifisches Gewicht im Mittel = 2,68, ihren Kieselerdegehalt = 63,8 pr. C. In ihr treten nun oft, aber nicht immer, verschiedene Krystalle auf, unter denen wieder die Sanidinkrystalle am bezeichnendsten sind. Diese sind bis über zollgross. Dunkle Horn-

blendenadeln oder Säulen sind ebenfalls sehr häufig, etwas weniger häufig sind schwarze oder braune hexagonale Glimmertafeln oder Blättchen. Daran schliessen wir nun sogleich die anderen Mineralien an, welche zuweilen noch im Trachyt auftreten und von denen die zuerst genannten noch als local halbwesentliche Beimengungen betrachtet werden können, während die letzten durchaus nur als accessorisch anzusehen sind: Pyroxen, in gewissen dunkelfarbigen basaltähnlichen Varietäten, Titanit, als kleine gelbe oder braune Kryställchen, titanhaltiges Magneteisenerz, wegen Kleinheit der Octaëder oder Körner oft schwer erkennbar, Glanzeisenerz, am häufigsten auf Klüften, Kalkspath, Granat, Olivin (in augithaltigen Varietäten), Nephelin, Chabasit, Mesotyp und Quarz, letzterer am seltensten.

Als Textur- und Mengungsvarietäten unterscheiden wir:

a) G r a n i t ä h n l i c h e r Trachyt. Die Sanidinkrystalle sind in der untergeordneten krystallinischen Hauptmasse so vorwaltend, dass das Gestein fast nur wie ein Aggregat von Sanidinkörnern mit Glimmerschuppen und sparsamen Hornblendnadeln erscheint; es ist grob- bis feinkörnig und enthält bisweilen grüne Punkte oder Flecke. Diese Varietät gehört zu den seltneren und findet sich z. B. in der Gegend von Schemnitz am Berge von Handerlo und bei Puganz, auf der Insel Milo (hier reich an Quarz) und in den sogenannten Lesesteinen des Laacher Sees, wo er Spinellan und andere Mineralien als accessorische Gemengtheile führt.

b) S c h i e f e r i g e r Trachyt. Schieferige Textur bildet sich in den Trachyten auf zweierlei Weise aus; entweder dadurch, dass das Gestein, bei sehr zurückgedrängter Grundmasse, fast nur aus dünntafelförmigen oder lamellaren Sanidinkrystallen besteht, welche wie Glimmerblätter parallel übereinander liegen oder auch dadurch, dass die sehr vorwaltende, und nur sparsame Krystalle umschliessende Grundmasse selbst eine schieferige Textur annimmt, in Folge welcher das Gestein nach glänzenden Flächen spaltet. Varietäten der ersten Art, welche lebhaft an Glimmerschiefer erinnern, fand L e o p o l d v. B u c h z. B. bei der Angostura und in der Nähe des Perexil auf Teneriffa, in der Caldera von Tiraxana und bei Mogan auf Gran-Canaria. Die Varietäten der zweiten Art, welche den Phonolithen sehr nahe stehen, kommen nach B u r a t sehr häufig bei St. Pierre-Eynac, im Velay, am Pas-de-Compain im Cantal und in den Monts-Dores vor. Daran schliesst sich der f l a s e r i g e oder g n e i s s a r t i g e T r a c h y t N a u m a n n's offenbar eng an, über welchen derselbe sagt:

Licht grünlichgraue dichte Grundmasse, mit vielen weissen Sanidinkrystallen eines dunkelgrünen bis schwarzen, nach zwei unter 117° geneigten Flächen spaltbaren Minerals, welche durch ihre Form, Lage und Vertheilung eine ausgezeichnet flaserige Structur bedingen. Dieses merkwürdige Gestein bildet nach F. H o f m a n n den äussern Ring des Erhebungscircus der Insel Pantellaria, zwischen Sicilien und Afrika. Derselbe beschreibt von der Felseninsel Bassiluzzo, zwischen Stromboli und Lipari, ein Trachytgestein von röthlicher Grundmasse, erfüllt mit Sanidinkrystallen, Glimmertafeln und grauen perlitähnlichen Körnern, welche letztere in lauter parallelen Streifen versammelt sind, und dadurch nicht nur eine vollkommene flaserige Structur, sondern auch eine höchst ausgezeichnete plattenförmige Absonderung bewirken. Auch S t i f t erwähnt aus dem Herzogthum Nassau, Trachyte, welche durch

eine lagenweise Abwechselung der Sanidin- und Hornblendekrystalle eine Neigung zu flaseriger Structur erhalten.

c) Porphyrartiger Trachyt, so nenne ich, analog den porphyrartigen Granit, die von Burat (in seiner Dissert. *des terrains volc. de la France centrale 1833) Tr. à gros crystaux* und von Naumann feldspathreicher Trachyt genannte Varietät. Eine körnige bis dichte Grundmasse, enthält einzelne sehr grosse oder zahlreiche kleinere Sanidinkrystalle, aber verhältnissmässig nur wenige andere Gemengtheile eingewachsen. Hierher gehört z. B. das ausgezeichnete Gestein vom Drachenfels im Siebengebirge. Je grösser die Sanidinkrystalle sind, desto grobkörniger pflegt auch die Grundmasse entwickelt zu sein. Durch eine parallele Lage der tafelförmigen oder säulenförmigen manchmal auch zerbrochenen Sanidinkrystalle wird bisweilen eine Art von Flächen- oder Lineartextur hervorgebracht.

d) Porphyrähnlicher Trachyt, Naumann (nicht zu verwechseln mit dem porphyrartigen unter *c*). Eine dichte oder rauhe und zellige Grundmasse von rother, brauner, grauer oder blaulicher Farbe; enthält Feldspathkrystalle, welche meist klein, sparsam vertheilt, matt, undurchsichtig und so gefärbt sind, dass sie weniger an Sanidin, als an andere Feldspath-Varietäten erinnern. Glimmer scheint gar nicht und Hornblende nur sehr selten vorzukommen; dagegen finden sich zuweilen pyroxenähnliche Körner ein. Auch fand Beudant in einer solchen Varietät am Szinski-Kamen bei Vihorlet olivenähnliche Körner. Diese nach ihrer Aehnlichkeit mit den gewöhnlichen Felsitporphyren benannten Varietäten sind sowohl in Ungarn, als in Centralfrankreich sehr verbreitet und zeigen theils plattenförmige, theils prismatische, theils unregelmässig polyëdrische Absonderung. In Ungarn kommen sie besonders bei Schemnitz, Kremnitz, Königsberg und Vihorlet vor, in Frankreich finden sie sich sehr ausgezeichnet an der Crete de Ferval im Cantal, im Val d'Enfer am Montdor und La Pradette im Velay.

e) Blasiger Trachyt und Trachytbimsstein; einige Trachyt-Varietäten sind zugleich blasig bis schlackig oder bimssteinartig. Besonders ist das bei den als Lavaströme an Vulkanen auftretenden und bei den bombenartigen ausgeschleuderten Trachyten häufig der Fall und stets natürlich bei dem aus Trachyt hervorgehenden Bimsstein.

f) Hornblendereicher Trachyt. Eine dichte und glänzende, oder erdige, matte, oft poröse oder zellige Grundmasse von lichtgrauer, rother oder gelber Färbung, enthält zahlreiche Krystalle von Hornblende, ausserdem aber auch Sanadin und Glimmer. Die Grundmasse ist oft noch mit einer grünen Substanz gemengt, welche bald gleichmässig vertheilt, bald in Flocken concentrirt, sehr leicht schmelzbar, aber ausserdem nicht weiter zu bestimmen ist, da sie stets nur ganz kleine Körnchen bildet; durch sie erhält die Grundmasse stellenweise eine grüne Farbe. Diese Varietät findet sich besonders in der Gegend von Schemnitz; auch in Mexiko und im Herzogthum Nassau scheint sie nach Stift und Sandberger vorzukommen.

An diese der kurzen allgemeinen Charakteristik des Trachytes leidlich entsprechenden Varietäten schliessen wir nun aber hier noch einige mehr oder weniger davon abweichende wieder mit Naumann's eigenen Worten an.

g) Einfacher Trachyt, Naumann. Diese Varietät, von meist grauer, gelber, rother oder röthlichbrauner bis schwarzer Farbe, unterscheidet sich dadurch, dass sie gar keine (oder nur äusserst seltene)

Feldspathkrystalle enthält; dagegen sind glänzende Nadeln von Hornblende, kleine matte Krystalle und Körner von Pyroxen, auch wohl Glimmerblätter, wenn auch nicht allgemein, so doch hier und da (wie z. B. am Cantal) als Einsprenglinge vorhanden. Die Grundmasse ist theils blasig, theils dicht, und im letzteren Falle oft plattenförmig abgesondert, der Art, dass das Gestein bei Murat zum Dachdecken benutzt werden kann, und nicht selten dem Phonolithe sehr ähnlich erscheint. Bisweilen hält es etwas Olivin, selten Eisenglanz oder Opalnester. Diese krystallfreien Trachyte sind z. B. in Velay und im Gebiete der Monts-Dores sehr verbreitet, und kommen auch am Cantal bei Murat und am Puy-Mary vor.

h) Halbglasiger Trachyt. Sehr compacte, beinahe glasartige, glänzende Grundmasse von muschligem Bruche, und meist schwarzer oder brauner Farbe, welche aber des ungeachtet vor dem Löthrohre zu weissem Email schmilzt, und sich dadurch vom Basalte unterscheidet. In dieser Grundmasse sind vereinzelte, meist kleine und schlecht begrenzte, gleichsam mit ihr verschmolzene Sanidinkrystalle enthalten. Das Gestein ist oft plattenförmig, in seinen schwarzen Varietäten aber sehr schön säulenförmig abgesondert, und findet sich nicht nur in Ungarn bei Schemnitz, Tokai u. a. O., sondern auch auf den griechischen Inseln, auf Island, bei Popayan in Columbia und anderwärts.

i) Domit oder thonsteinartiger Trachyt. Besteht aus einer graulichweissen, erdigen und matten, jedoch im Sonnenlichte feinkörnig schimmernden, weichen bis fast zerreiblichen, dabei aber spröden und klingenden Grundmasse, in welcher kleine, meist sehr rissige Sanidinkrystalle, oft zugleich viele Glimmerblättchen, und seltener Hornblendnadeln porphyrartig vertheilt sind. Diese ganz eigenthümliche, zuerst von Leopold v. Buch fixirte Varietät des Trachytes ist besonders in der Auvergne heimisch, wo sie die Kuppeln des Puy-de-Dome, nach welchem sie benannt ist, des Sarcouy, an welchem sie in mächtige schichtenähnliche Bänke abgesondert erscheint, des Clierzu, des Petit-Suchet und des Pou-Chobine bildet. In Ungarn fand sie Beudant bei Nograd, wo sie bisweilen Quarzkörner enthält; man muss dieselbe wohl als einen im gewissen Grade zersetzten Zustand betrachten, vielleicht veranlasst durch Dämpfe und Gase, welche das Gestein durchdrangen.

Die braunen Trachyte mit Pyroxen und Olivin, welche nach Rozet im Cantal auftreten, werden von anderen Geologen, wohl mit mehr Recht, als Basalte betrachtet. Endlich ist noch zu erwähnen, dass das an Feldspathkörnern und Glimmerblättern sehr reiche Gestein aus den Euganeen, welches Da-Rio unter dem Namen Masegna beschrieben hat, nach den Beobachtungen von Salmon nichts Anderes, als eine Varietät des Trachytes ist. Dasselbe dürfte von dem braunen Gesteine der Gimini-Berge gelten, welche Brocchi aufführte, sowie von dem zwischen Santa-Fiora, Viterbo und Tolfa ziemlich verbreiteten Gesteine, welches derselbe Nekrolith nannte und welches, den Beschreibungen zufolge, der Masegna ganzähnlich zu sein scheint.

Trachyte. — Gesteine, welche glasigen Feldspath (Sanidin) enthalten, oft vorherrschend daraus bestehen, und jedenfalls dadurch charakterisirt sind. Ihre übrigen Mineralbestandtheile und ihre Texturverhältnisse sind sehr verschieden.

Wir sind genöthigt, in dieser Gruppe Gesteine von so mannichfaltiger Zusammensetzung und Textur zu vereinigen, dass eben nur das

Vorherrschen, oder die Anwesenheit des Sanidines als gemeinsamer Charakter bezeichnet werden kann. Aber auch dieser ist in manchen Varietäten schwer als solcher erkennbar, und dann können fast nur das örtliche Vorkommen, Uebergänge oder einzelne accessorische Kennzeichen entscheiden. Dieser ohnehin schon so schwer und so wenig scharf umgrenzbaren Gesteinsgruppe müssen wir aber anhangsweise auch noch einige Gesteine zurechnen, die überhaupt kaum Sanidin enthalten, im Uebrigen aber mit den Trachyten doch sehr verwandt sind.

Der Sanidin, ein glasiger Feldspath, welchen wir als charakteristisch für die Gruppe bezeichnen, dürfte nach Naumann zwar eigentlich kaum als eine selbstständige Feldspath-Species, sondern nur als eine besondere Varietät des Orthoklases zu betrachten sein; allein der sehr lebhafte Glasglanz, die meist graulichweise bis lichtgraue Farbe, die starke Durchscheinenheit, das rissige, zersprungene Ansehen und die höchst vollkommene Spaltbarkeit ihrer Krystalle, sowie die beständige Anwesenheit von 3—4 Proc. Natron neben dem Kali, verleihen dieser Varietät etwas so Eigenthümliches, dass sie recht wohl unter einem besonderen Namen aufgeführt zu werden verdient. Es ist eben der Sanidin ein so charakteristischer Gemengtheil der trachytischen Gesteine, in denen er fast allein vorkommt, dass man ohne ihn ein Gestein, wenigstens nicht im engeren Sinne, dazu rechnen kann. Seine bald kleinen, bald bis zollgrossen und noch grösseren Krystalle erscheinen als porphyrartige Einflüsse. An einigen Orten, wie am Drachenfels bei Bonn, sind sie zuweilen nach ihrer Bildung zerbrochen und die Theile liegen in der Hauptmasse nebeneinander.

Aus den Untersuchungen Abich's, welchem wir überhaupt die genauere Kenntniss vieler hierher gehöriger Gesteine verdanken, ergiebt sich nun, dass die körnige oder dichte Grundmasse der echten Trachytgesteine oft auch viel Albit enthält, welcher in den körnigen Varietäten sich schon an dem Perlmutterglanze seiner Spaltflächen zu erkennen giebt und durch einen bedeutenden Gehalt von Kali neben dem Natron auszeichnet, weshalb ihn Abich Kali-Albit nennt. (Poggend. Ann. Bd. 50, S. 341 f. und in dem Werke: Ueber die Natur und den Zusammenhang der vulcan. Bildungen, 1841, S. 28 f.). Abich fand ferner, wie früher schon Desgenerez (Mem. de la soc. géol. de France. Vol. I, 1834, p. 193), dass diese Grundmasse aus zweierlei verschiedenen Antheilen, aus einem kleineren, in Salzsäure auflöslichen, und aus einem grösseren unauflöslichen Antheile zusammengesetzt ist, welcher letztere hauptsächlich eben als Kali-Albit besteht.

Die trachytischen Gesteine treten nicht nur vorzugsweise in vulcanischen Gegenden, als isolirte Kegelberge, als Hauptmasse oder Basis mancher erloschenen oder noch thätigen Vulcane auf, sondern sehr häufig auch als wirkliche Laven, welche sich stromartig aus Kratern ergossen haben.

Bunsen hat, wie wir sahen, durch zahlreiche Untersuchungen ermittelt, dass die vulcanischen Gesteine Islands, und wahrscheinlich überhaupt der meisten grösseren vulcanischen Gebiete sich auf zwei Klassen reduciren lassen, deren extremste Glieder er normaltrachytische und normalpyroxenische nennt, und die in vielfachen Verhältnissen gemengt auftreten. Sie entsprechen den früher schon von den Geologen unterschiedenen Feldspath- und Augitlaven. Die normaltrachytischen Gesteine sind Silicate von Thonerde und Alkali, worin die Kieselerde etwa 5 mal soviel Sauerstoff als die Basen enthält. Da-

hin gehören z. B. Gesteine von Baulakegel, von Stretrbraes, von Langarljall u. s. w., die bald Trachyt, bald Phonolith, bald Obsidian oder Lava genannt werden. Sie enthalten 75—79 Kieselerde, 9,5—14 Thonerde, 2—6 Kali und ebensoviel Natron. Als Mittel berechnet Bunsen für die Normalmischung dieser Gesteine:

Kieselerde	76,67
Thonerde und Eisenoxydul	14,23
Kalkerde	1,44
Talkerde	0,28
Kali	3,20
Natron	4,18

Es gehören in diese Gruppe nachstehende Gesteine:

Name.	Hauptcharakter.
Trachyt	Sanidin und Albit mit Hornblende oder Glimmer; körnig.
Trachytporphyr . . .	Dichte Grundmasse mit Krystallen.
Perlit	Emailleartige Masse, sphäroidisch.
Obsidian (und Bimsstein)	Glasmasse, dicht bis schaumig.
Phonolith	Dichte schieferige Grundmasse.
Andesit	Zermalmbares Gemenge von Albit, Oligoklas, Hornblende und Magneteisenerz.
Trachydolerit	Oligoklas mit Hornblende oder Augit und Magneteisen.

Perlit und Obsidian sind dem Pechstein der Porphyrgruppe sehr verwandt, man würde sie unbedingt aneinander reihen, folgte man allein der Natur der Gesteine und nicht zugleich ihrem Vorkommen. Perlit und Obsidian kommen mit Trachyten zusammen vor, Pechstein mit Porphyren, beide gehören diesen Gesteinen als glasartige Zustände an. Der Trachydolerit dagegen verbindet die Trachyte mit den Basalten und könnte fast ebenso gut dem Dolerit angereiht werden, wie der Labradorfels dem Trachyt.

Die hierher gehörenden Gesteine sind ebenfalls unter sehr verschienen Umständen an die Erdoberfläche gelangt; manche sind ohne Zweifel dünnflüssig gewesen und dann über der Eruptionsspalte wie eine horizontale Decke ausgebreitet; andere scheinen in festerer Form emporgedrängt zu sein und bilden dann aus grossen Blöcken bestehende Kegel. Nicht selten haben solche Trachytdecken sich über Basaltlagern ausgebreitet; seltner werden sie von Basaltgängen durchsetzt; dass die sich emporbewegenden Trachytmassen die durchbrochenen geschichteten Gesteine in die Höhe gehoben haben und jetzt am Fusse mantelförmig davon umlagert werden, ist häufiger beobachtet; die im Centrum liegende Trachytmasse ist dann später oft wieder von Laven oder durch Gasexplosionen durchbrochen und so der Krater vieler noch jetzt thätiger Vulkane entstanden. Mit den Trachyten sind natürlich oft Reibungsconglomerate emporgedrängt, staubartige Massen ausgespieen und im Meere zu Tuffmassen vereinigt, welche nicht selten deutlich geschichtet sind, auch wohl Muschelabdrücke zeigen und oft verkieseltes Holz, in Ungarn auch die edlen Opale umschliessen.

Untergeordnet kommen in den Trachytmassen Klingsteine, Perlsteine, Pechsteine, Obsidian und Bimssteine vor; aus letzteren sind oft vorzugsweise die Trachyttuffe zusammengesetzt.

Eigenthümlich ist die Erzführung der Trachyte; in Amerika finden sich reiche Gold-, Silber- und Zinnobergänge darin; in Ungarn setzen

goldführende Trümmer im Trachytconglomerate auf und goldhaltiges Glaserz findet sich auf Gängen im Trachyte selbst, wie auch in dessen Conglomeraten bei Telkebanya in Siebenbürgen.

Die Trachyte, Dolomite und Andesite bilden meist kegel- oder glokkenförmige, oben durch die Kraterbildung oft abgestumpfte Berge, wie in der Bergkette des Puy in der Auvergne diess zeigt. In den Anden und im Kaukasus bilden sie aber hohe Ketten mit 15,000 — 20,000 Fuss hohen, thurmförmigen Gipfeln.

Ausser an den erwähnten Orten finden sich in Europa Trachyte noch im Siebengebirge bei Bonn, am Westerwalde und Kaiserstuhl, in den Euganeen, in Sardinien und zwischen Santorien und Aegina in Griechenland.

Trachytähnlicher Phonolith, s. Phonolith.

Trachytbimsstein, s. Trachyt.

Trachytporphyr. — Eine dichte thonstein-, hornstein- oder glasartige Felsitgrundmasse, enthält Krystalle von glasigem Feldspath (Sanidin) und schwarzem Glimmer oder auch Quarz. Ueberdiess zeigt die Masse zuweilen sphäroidische, blasige, zellige, cavernöse, drusige oder schieferige Textur.

Das Auszeichnende für die Trachytporphyre sind wesentlich nur die Sanidinkrystalle, denn die Felsitgrundmasse ist bei ihnen im Allgemeinen eine ebenso aus dichtem Feldspath und Quarz innig gemengte Verbindung wie bei den anderen Porphyren. Da nun die Sanidinkrystalle zuweilen kaum als solche erkennbar sind, oder stellenweise ganz fehlen, so sind diese in ihrer Erscheinung sehr variabeln Gesteine von den anderen Porphyren oft nur äusserst schwierig oder geradezu gar nicht zu unterscheiden, wenn nicht ihre räumliche Verbindung mit Trachyten und Perliten sie diesen zuweist. Von den eigentlichen Trachyten unterscheiden sie sich durch ihre dichte Grundmasse, durch den gänzlichen Mangel an Amphibol und Pyroxen, und durch die häufige Anwesenheit von Quarz und Chalcedon. Man kann sie wie die anderen Porphyre in quarzführende und quarzfreie unterscheiden. Am häufigsten kennt man diese Gesteine in Ungarn, in den Euganeen, auf den Ponza- und Liparischen Inseln, auf den vulkanischen Inseln des griechischen Archipelagus und in Mexiko. Ich trenne hier Varietäten, die alle theils Quarz, theils keinen Quarz enthalten, wesshalb sie Naumann hiernach in zwei Reihen ordnet, während Sanidin und Glimmer allen anzugehören scheint. Da aber die Quarzmenge bei übrigens gleicher Beschaffenheit überhaupt sehr variabel, so kann ich auch eine Trennung hiernach nicht für zweckmässig halten.

a) Gemeiner Trachytporphyr, mit dichter, meist hornsteinähnlicher Felsitgrundmasse. Ungarn.

b) Schiefriger Trachytporphyr. Grundmasse sehr feinkörnig und durch vielfach wiederholte Abwechselung etwas ungleicher Lagen sich schieferig spaltend. Die alternirenden Lagen sind bisweilen einige Zoll dick, gewöhnlich aber viel dünner, bis papierdünn, abwechselnd weiss, graulich oder gelblich, und braunblau oder schwärzlich, überhaupt heller und dunkler gefärbt; die helleren Lagen lockerer, oft porös, auch bisweilen sphäroidisch, die dunkleren Lagen sehr dicht und kieselig, oft sogar hornsteinähnlich, übrigens beide zwar vollkommen parallel, jedoch keineswegs immer ebenflächig ausgedehnt, vielmehr gar nicht selten gekräuselt im Kleinen und gewunden im Grossen. In dieser gestreiften und schieferigen Grundmasse liegen sparsame Krystalle von

Sanidin und Glimmer ebenfalls der Lagentextur entsprechend. Quarz scheint nur zuweilen als feinrusiger Ueberzug der Ablösungsflächen der einzelnen Gesteinslagen vorzukommen. Uebrigens zeigen diese Gesteine häufig eine sehr ausgezeichnete, säulenförmige Absonderung, bei welcher die schieferige Structur ganz ungestört aus einer Säule in die andere fortsetzt, indem sie die Axen derselben rechtwinkelig oder schräg durchschneidet. Abich, welcher eine Varietät dieses schieferigen Trachytporphyrs untersuchte, fand in ihr 74 bis 75 Procent Kieselerdegehalt, und schliesst aus seiner Untersuchung, dass solche aus 50 Proc. Sanidin, 25 Proc. Albit und 25 Proc. freier Kieselerde zusammengesetzt sei. Man kennt diese Gesteine besonders von den Inseln Ponza und Palmarola, vom Fusse des Oyamel in Mexiko, und vom Berge Pagus bei Smyrna.

c) Sphäroidischer Trachytporphyr (perlitähnlicher T. P. Naumann's). In der emailartigen, glänzenden Grundmasse liegen kleine späroidische Felsitconcretionen (sogenannte Sphärolitkugeln). Sie werden manchmal so häufig, dass sie die Grundmasse fast ganz verdrängen. Ungarn.

d) Blasiger Trachytporphyr. Die Blasen sind bald rund, bald langgestreckt, ihre Zunahme bewirkt Uebergänge in Bimsstein. Ungarn.

e) Poröser Trachytporphyr, mit matter, thonsteinähnlicher, lichtröthlichgrauer bis aschgrauer, poröser oder zelliger Grundmasse, deren rauhwandige Zellen oft langgezogen und parallel gestreckt sind; in der Grundmasse liegen scharf ausgebildete, aber oft sehr rissige Sanidinkrystalle, Quarzkörner und Glimmerschuppen. Ungarn.

f) Trachytischer Mühlsteinporphir (cavernöser T. P. Naumann's). Grundmasse ziegelroth, röthlichgrau bis grünlichgelb, matt, thonsteinähnlich, sehr zellig und cavernös. Die Zellen sind weit und regellos gestaltet, oder schmal und alle nach derselben Richtung in die Länge gestreckt, wodurch das Gestein oft eine plattenförmige, fast schieferige Spaltbarkeit erhält. Als accessorische Bestandmassen finden sich darin besonders zahlreiche Nester, Trümmer und Adern von Hornstein und Jaspis, sowie Ausscheidungen von Quarz und Amethyst. Unter der Lupe erkennt man in der Grundmasse gewöhnlich kleine faserige Sphärolitkugeln. Die trachytischen Mühlsteinporphyre finden sich nicht nur in Ungarn bei Schemnitz, Kremnitz, Tokai, Königsberg und Hlinik, wo ausserordentlich viele solcher Mühlsteine gebrochen werden, sondern auch auf den griechischen Inseln Milo, Argentiera und Polino.

g) Thonsteinähnlicher Trachytporphyr. Grundmasse schneeweiss, gelblich, röthlich und graulichweiss, bis lichtröthlichgelb und grau, vielfach zerklüftet, theils weich und erdig, theilshart und dicht, vor dem Löthrohr sehr schwer schmelzbar. Der erdige und der dichte Zustand sind gewöhnlich so vertheilt, dass die härtere Substanz Flecke, Nester und Adern innerhalb der weichern bildet, oder auch umgekehrt. In dieser Grundmasse, welche oft einige Aehnlichkeit mit cavernösem Süsswasserkalk oder mit Kreide besitzt, sind viele kleine glänzende Sanidinkrystalle und Quarzkörner, seltener auch Glimmerkrystalle eingesprengt. Die Klüfte des Gesteins sind oft mit Quarzdrusen bedeckt, in welchen bisweilen mehrere Zoll lange schöne Bergkrystalle vorkommen. Abich schliesst aus seiner Analyse dieses Gesteins, dass es aus 34,34 Proc. Orthoklas, 35,83 Sanidin, 28,4 freier Kieselerde und 1,33 Eisenoxydhydrat zusammengesetzt sei, indem der bedeutende Kaligehalt nicht

auf Albit, sondern auf Orthoklas verweist. Es findet sich sehr ausgezeichnet auf der Insel Ponza und der kleinen anliegenden Insel Zannone.

Trachyttuff, s. Tuffbildungen.

Trageisen, s. Eisen (Hohofen).

Tragstempel } s. Förderung und Grubenbaue.
Tragwerk }

Transitionsgebirge, s. Grauwackengruppe.

Trappeisenerz, s. Magneteisenerz.

Trappgesteine, s. Anamasit, Aphanit und Basaltgestein.

Trappmandelstein, s. Aphanitmandelstein.

Trappporphyr, s. Aphanit, Sandstein und Trachyte.

Trass, s. Neuzeit und Tuffbildungen.

Traufendach (Traufenbude, Dächerung), ein unter der Förste eines Baues aus Bretern hergestelltes Dach: um 1) die darunter Arbeitenden, Fahrenden, vor herabtropfendem Wasser zu schützen, 2) das Wasser aufzufangen und nach einer bsstimmten Richtung abzuleiten.

Traversellit, gehört zu den Amphibolasbesten, s. Augit (Hornblende).

Travertin, s. Neuzeit.

Treibarbeit, — herd, — hut, s. Silber (Treibofen).

Treibefäustel, s. Gewinnungsarbeiten.

Treiben, — kunst, — heil, — schacht, — werk, s. Förderung (Schachtförderung, Wassergöpel).

Treibholzablagerungen, s. Neuzeit.

Treibscherben, s. Probiren.

Tremolith, s. Augit (Hornblende).

Treppenrost, s. Eisen (Puddelofen).

Tretten, in Oesterreich lange Rundbäume, in welche kleine Stufen eingehauen sind, so dass man in kleinen flachen Schächten und Verhauen darauf fahren kann.

Tretwerk, syn. mit Tragwerk.

Trianisites, s. Crinoideen.

Triasgruppe. — Die Triasgruppe oder kurzweg Trias erhielt ihre Benennung durch v. Alberti wegen ihrer in Südwestdeutschland sehr charakteristischen Zusammensetzung aus den drei Formationen Keupermuschelkalk und Buntsandstein.

Sehr merkwürdig ist nun auch in dieser Gruppe wieder die abweichende Gliederung und Bevölkerung im Alpengebiet. Man kann diese alpinische Facies somit von der Muschelkalkzeit bis zu Ende der Kreidezeit verfolgen. Eine sehr mächtige Kalksteinbildung, der sogenannte Alpenkalk, herrscht hier durch alle Abtheilungen der Trias-, Jura- und Kreidegruppe vor, andere Gesteine treten nur untergeordnet auf. Dieser Umstand, sowie die eigenthümliche in vieler Beziehung von anderen Localitäten abweichende Fauna, deuten an, dass während des grösseren Theiles dieses Zeitraumes hier, wo jetzt ein mächtiges Gebirge, über die Schneeregion aufragt, ein tiefes Meeresbecken vorhanden war, dessen Boden sich aber nach und nach immer höher erhob und zu Ende der Kreideperiode wahrscheinlich schon eine langgestreckte Berginsel enthielt. Noch eine ganz andere Gliederung lernen wir jenseit des Canals kennen.

Keuperzeit und Formation. — Die Benennung Keuperformation ist von einer in den fränkischen Ablagerungen dieses Zeit-

raumes herrschenden Sandsteinbildung entlehnt, welche in jener Gegend Keuper genannt wird. Es handelt sich hier zunächst nur um die charakteristische Entwickelung der echten Keuperformation im westlichen Deutschland und einem Theile Frankreichs; die vielleicht gleichzeitigen Ablagerungen in den Alpen sind so verschieden, dass wir sie als Parallelbildungen betrachten müssen, wenn es auch in Wirklichkeit nur eine andere Facies in demselben Wasserbecken sein sollte, und in England ist kein hinreichender Grund vorhanden eine unserem Keuper genau entsprechende Abtheilung des New-red-sandstones als besondere Formation zu unterscheiden. Der deutsche Keuper ist verhältnissmässig arm an organischen Resten, man kennt daraus im Ganzen etwa 170 Arten, meist Pflanzen.

In der oberen Abtheilung herrschen Sandsteine vor, die aber zuweilen mit bunten Thonmergeln wechsellagern. Die oberste Schicht bildet manchmal eine Knochenbreccie. Dieses Formationsglied erreicht eine Mächtigkeit von 200 bis 300 Fuss und ist charakterisirt durch *Equisetum columnaris*, *Calamites arenaceus*, *Taeniopteris vittata*, *Pterophyllum Jaegeri* und *Pecopteris Stuttgardiensis*. Diese Pflanzenreste sind häufig, seltener treten thierische Reste auf: eine kleine *Posidonomya*, *Seminotus Bergeri*, Zähne von *Hybodus* und *Acrodus* und Saurierknochen in der Knochenbreccie.

Die mittlere Abtheilung besteht vorherrschend aus buntem Mergel mit Gyps: Sie erreicht eine Mächtigkeit von 300 bis 600 Fuss, ist aber sehr arm an organischen Resten.

Die untere Abtheilung, welche zuweilen als besondere Lettenkohlenformation bezeichnet, von Einigen auch wohl noch zur Muschelkalkformation gerechnet worden ist, besteht vorherrschend aus grauem Schieferthon und Sandstein mit einem unreinen Kohlenflötz (Lettenkohle). Darüber liegen aber oft einige feste Schichten von dolomitischem Kalkstein, welche, wo sie vorhanden sind, einen leicht kenntlichen Horizont bilden. Diese Abtheilung hat nur eine Mächtigkeit von 100 bis 150 Fuss, ist aber an Versteinerungen die reichste. Als charakteristisch sind zu bezeichnen an Pflanzen: *Equisetites columnaris*, *Calamites arenaceus*, *Taeniopteris vittata*; an Thieren *Gervillia socialis*, *Myophoria vulgaris*, *M. Goldfussii*, *M. laevigata*, *Lingula tenuissima*, *Posidonomya minuta*, *Terebratula vulgaris*, *Unio*, *Anodonta*, Fisch- und Saurierreste, namentlich von *Mastodonsaurus Jaegeri*.

Als am meisten bezeichnend für die ganze echte Keuperformation in Deutschland sind hiernach nur etwa zu nennen: *Equisetites columnaris*, *Calamites arenaceus*, *Posidonomya minuta* und *Myophoria Goldfussii*, welche letztere Muschel aber auch bis in den Buntsandstein hinabreicht. Dieser echte durch Sandsteine mit einigen Pflanzenresten charakterisirte Keuper lässt sich aus Westphalen in südlicher Richtung bis in die nördlichen Alpen verfolgen, wo zwischen Sievering bei Wien und Lindau ein Theil des sogenannten Wiener Sandsteins ihm zuzurechnen ist. Ganz anders in den Südalpen.

St. Cassianer Schichten. In den Südalpen, und bis jetzt am besten bekannt in der Gegend von St. Cassian, östlich von Botzen, treten über Muschelkalk ziemlich mächtige Thon-, Mergel- und Sandsteinbildungen auf, welche von einer 3000 bis 4000 Fuss dicken Dolomitplatte überlagert werden und lange Zeit zu den Problemen der Geolo-

gie gehörten. Sie sind sehr reich an Versteinerungen. Alle sind mariner Natur und die meisten ungewöhnlich klein. Man findet Geschlechter vereint, die man bis dahin nur in sehr ungleich alten Formationen kannte, so *Pentacrinus, Encrinus, Cidaris, Productus, Goniatites, Ammonites* u. s. w. Die Arten sind aber grösstentheils neue, d. h. andere als in irgend einer früher bekannten Formation. Gegen 750 Species sind nach und nach bestimmt worden. Aus der Lagerung der Schichten wie aus der Natur der vorherrschenden organischen Formen ergiebt sich, dass diese immer noch etwas problematischen Schichten wahrscheinlich ungefähr der Keuperformation zu parallelisiren sind, dass sie ein rein marines Aequivalent, oder vielleicht nur eine pelagische Facies derselben bilden. Doch rechnet ganz neuerlich v. Schauroth sie wieder zum Leias. Eine endgültige Entscheidung muss somit noch abgewartet werden.

Am häufigsten sind in den St. Cassianer Schichten folgende Arten: *Cnemidium variabile, Cn. astroides, Montliraltia capitata, Pentacrinus laevigatus, Enirinus varians, Cidaris dorsata, Calata, Terebratula sufflata, Productus Leonhardi, Nucula lineata, N. strigilata, Cardita crenata, Pleurotomaria radians, Goniatites Ergae, G. nautilinus, Ammonites Aon.*

Muschelkalkzeit und Formationen. — Muschelkalkformation. Die Benennung ist von einigen Kalksteinschichten entlehnt, welche ausserordentlich reich an versteinerten Muscheln sind; das ist indessen nichts absolut Ausgezeichnetes, denn es kommen in anderen Formationen ebenso muschelreiche Kalksteine vor. Der Muschelkalk hat im Vergleich zu manchen anderen Formationen nur eine geringe Verbreitung; am mächtigsten, am entwickeltsten und am zusammenhängendsten findet er sich in Westdeutschland. Gegen Ost verfolgt man ihn von da durch Schlesien nach Polen, nördlich treten isolirte Partien z. B. bei Lüneburg und bei Rüdersdorf mit aufgerichteter Schichtung unter den Diluvialgebilden hervor, gegen West reicht er ein Stück nach Frankreich herein, in den nördlichen Alpen wird er nur schwer als eine etwas abweichende Facies zwischen den übrigen Alpenkalksteinen erkannt, während er merkwürdiger Weise in den Südalpen wieder ziemlich charakteristisch auftritt.

Parallelbildungen in den Alpen. Die Wengerschichten in Südtyrol sind dem gewöhnlichen deutlichen Muschelkalke ziemlich ähnlich, abweichender sind aber die Gesteine und noch mehr die organischen Reste in den wahrscheinlich dem Muschelkalk entsprechenden Kalksteinbildungen (Alpenkalken) bei Hallstatt, Bleiberg, Guttenstein etc.

Die Hallstätter Kalksteine sind dick geschichtet, meist hellröthlich gefärbt und innig mit stockförmigen Steinsalzmassen verbunden. Das öfter wiederholte Zusammenvorkommen ähnlicher Kalksteine mit den Steinsalzmassen der Alpenkalkzone lässt vermuthen, dass die letzteren dem Steinsalzglied der gewöhnlichen deutschen Muschelkalkformation entsprechen, doch sind die Lagerungsverhältnisse noch nirgends klar aufgeschlossen. Die Versteinerungen dieser Kalksteine zeigen scheinbar wieder jene merkwürdige Vermischung mehrerer Zeiträume, es kommen zusammen vor echte Ammoniten, Ceratiten, Orthoceratiten und undeutlich Belemniten. Die Species sind aber fast alle neu und somit die allgemeinen Gesetze der Vertheilung organischer Reste dadurch nicht alterirt. Am häufigsten sind Ammoniten und zwar aus der Ab-

theilung der Globosen, welche man hier überhaupt zuerst kennen gelernt hat. Folgende Arten sind in den Hallstätter Schichten, welche von Hauer dem oberen Muschelkalk vergleicht, die häufigsten: *Ammonites Metternichii, A. Gaytani, A. Johannis Austriae, A. floridus, A. neyurensis, A. Jarbas, A. subumbilicatus, A. tornatus, Ceratites modestus, Orthoceras dubium, O. alveolare* und *Monotis salinaria*.

Bei Bleiberg in Kärnthen wechseln mächtige Dolomitlager mit Mergelschiefer und Kalkstein. In den Dolomiten kommen stock- und gangförmig Blei- und Zinkerze vor (das erinnert an Oberschlesien), die Versteinerungen stimmen am besten mit denen von Hallstatt überein, gewisse sehr ammonitenreiche Kalksteinschichten, in denen die Schalen erhalten sind, bilden den bekannten opalisirenden Muschelmarmor.

Zu diesem oberen Muschelkalk der Alpen gehören nun wahrscheinlich auch die bekannten ammonitenreichen Kalksteine von Aussee, Hallein, Hall, Spital am Pyhre, Neuberg, Hörnstein bei Wien und der Krinoideenkalk von Agordo.

Der Guttensteiner Kalkstein liegt tiefer und ist innig verbunden mit den Werfener Schiefern. Beide sind dünn geschichtet, dunkelgrau, von einem Netzwerk weisser Kalkspathadern durchzogen, mit Hornsteinknollen und von dolomitischer Rauchwacke begleitet oder vertreten. Man kennt aus ihnen nicht so viele Versteinerungen als aus den Hallstätter Kalksteinen, die wichtigsten sind: *Ceratites, Cassianus* und *Naticella costata*.

Buntsandsteinzeit und Formationen. — Buntsandsteinformation. Die Benennung ist entlehnt von dem häufigen Vorkommen buntgefärbter Sandsteine (gres bigarri) oder von dem Wechsel von Sandstein und rothen oder grünlichen Schieferthonschichten. Aus diesen vorherrschenden Gesteinen treten auf: Rogenstein, Gyps, Anhydrit und Steinsalz.

Die Verbreitung entspricht der Triasgruppe überhaupt.

New-red-sandstone. In ganz England und ähnlich im südlichen Frankreich fehlt der Muschelkalk, während doch übrigens die Ablagerungen der Triasperiode sehr mächtig entwickelt sind. Naumann nennt deshalb diese Bildungen eine Dyas statt Trias. Der Muschelkalk wird schon in Westphalen, in Belgien und auf Helgoland sehr schwach, zwischen die Kalksteinschichten dringen Sandsteine ein. Wir sehen hier die Spuren eines ähnlichen zickzackförmigen Ineinandergreifens ungleichartiger Ablagerungen.

Unter diesen Umständen kann man eigentlich nicht sagen, der obere New-red-sandstone Englands bestehe blos aus Keuper und Buntsandstein, vielmehr vertritt er die ganze deutsche Trias inclusive Muschelkalk, ja seine untersten Abtheilungen vertreten ausserdem auch noch den Zechstein und das Rothliegende. Es haben sich nur eben in England während dieser Periode die Umstände der Ablagerung weniger verändert als in Deutschland. Aehnlich verhält es sich auch mit den Triasbildungen in den Departements des Aveyron, des Lot und der Dordogne, und beide Localitäten enthalten zugleiah Steinsalzeinlagerungen, wie dergleichen in Deutschland im unteren Keuper im Muschelkalk und im oberen Buntsandstein vorkommen. Es wird das hier Gesagte zur Charakteristik der Triasgruppe hinreichend genügen.

Trichecus, s. Phocas.

Trichites, s. Mytuliten.

Trichomanites, s. Farren.

Tridacna. Diese Muschelgattung hat breite gleiche Schalen, einen grossen Muskeleindruck ein aus zwei ungleichen langen Zähnen und Leisten bestehendes Schloss nebst einer grossen Byssusöffnung, und umfasst die grössten Muscheln der gegenwärtigen Welt. Arten der Vorwelt sind am rothen Meere, in Hessen, bei Nizza u. s. w. zum Theil von ausserordentlicher Grösse in tertiären Gebirgen gefunden worden.

Trigonellen, eine Familie fossiler Mollusken, bei denen die geschlossene Muschel ein ungleichseitiges Dreieck bildet, in dessen stumpfem Winkel der Wirbel liegt, dessen kurze Seite gleichsam abgestutzt und dessen spitzer Winkel platter ist. Man kann damit die Gattungen *Myophoria* und *Axinus* verbinden. Es giebt viele Arten im Muschelkalksteine, Lias und Jurakalksteine. — Bei den Steinkernen bemerkt man neben den Wirbeln einen furchenartigen Längseinschnitt. Die Steinkerne der Venuliten und Donaciten haben einen ähnlichen Umriss, aber ohne Rinne neben dem Wirbel.

Trigonienkalk, s. Triasgruppe.

Trigonocarpum, s. Palmen.

Trigonoremus, s. Terebrateln.

Trigonotreta, s. Delthyris.

Triklasit, syn. mit Fahlunit.

Trilobiten. Diese bilden eine besondere Familie der Crustaceen, welche bis jetzt nur im Kalksteine und der Grauwacke des Silursystems vorgekommen sind. Aehnliche Geschöpfe, der gegenwärtigen Welt angehörig, hat man an den Falklands Inseln der Südsee entdeckt. Sie besitzen einen elliptischen oder eirunden Umriss und die meisten konnten sich zusammenkugeln. Ihr Körper besteht aus drei Hauptabtheilungen, dem Schilde, Mittelleibe und der Schwanzklappe, die gewöhnlich wieder durch Längsfurchen in drei Wülste getheilt sind. Man hat bereits gegen 100 Arten davon ermittelt und besonders ist der ältere Kalkstein und die Grauwacke von Dudley in England, in Ostgothland, der Eifel, bei Petersburg, in Böhmen, Westphalen, Schweden reich daran. Man hat nach der Verschiedenheit der Gestalt der einzelnen Theile sie in mehrere Gattungen getrennt, wie *Calymene Brogn., Asaphus Br., Nileus Dalm., Illaenus Dalm., Lichas Dalm., Ampyx Dalm., Ogygia Br., Olenus Dalm (Paradoxides Br.), Cryptomis Eichw., Ellipsocephalus Zenk., Isotelus Dekay, Otarion Zenk., Battus Dalm. (Agnostus Br.), Conocephalus Zenk., Tumerus Green, Diplema Green* u. a. Am vollständigsten beschrieben findet man die Trilobiten in Murchison's Siluriansystem II, 650 etc.

Triloculina, s. Foraminiferen.

Trimerus, s. Trilobiten.

Trionyx, s. Schildkröten.

Tripel. Derb und dicht. Bruch erdig und im Grossen zuweilen schiefrig. Matt. Farbe grau, zumal gelblich und aschgrau, ins Weisse und Gelbe übergehend. Undurchsichtig. Nicht sonderlich spröde. Hängt nicht an der Zunge. Fühlt sich mager und etwas rauh an. Weich, ins sehr weiche übergehend. G. = 1,8 bis 2,2. Saugt Wasser ein und wird dadurch erweicht. Brennt sich weiss, erhärtet etwas, ist aber im hohen Grade strengflüssig. Besteht nach Buchholz aus 81 Kiesel, 1,5 Thon, 8 Eisenoxyd, 3,5 Schwefelsäure, 5 Wasser. — Kommt im Flötzgebirge als einzelne Lager vor und be-

steht nach Ehrenberg aus den Kieselpanzern von Infusorien. Findet sich in Sachsen, Böhmen, Frankreich, England, und wird zum Schleifen und Poliren von Metall, Glas etc. und in der Förmerei gebraucht.

Triphan, s. Spodumen.

Triphyllin, Fuchs. Findet sich in derben Massen, theilbar nach vier Richtungen, parallel einem rhombischen Prisma von 132° sehr unvollkommen, parallel der scharfen Seitenkante vollkommen, parallel der Geradendfläche am vollkommensten. Spröde. H. = 5,0. G. = 3,6. Farbe grünlichgrau ins Bläuliche. Strich graulichweiss; fettglänzend; durchscheinend an den Kanten. Bestandtheile nach Fuchs: 42,64 Phosphorsäure, 49,16 Eisenoxydul, 4,75 Manganoxydul, 3,45 Lithion. Formel: $6\dot{F}e_3\dddot{P} + \dot{R}_4\dddot{P}$. Vor dem Löthrohre anfangs schwach verknisternd, dann ruhig schmelzend zur dunkelstahlgrauen, metallischglänzenden magnetischen Kugel, indem die Flamme blass bläulichgrün oder roth gefärbt wird. Schmelzbarkeit = 1,6 bis 2,0. Mit Borax leicht ein eisengefärbtes Glas gebend. In Salzsäure leicht auflöslich; wird die bis zur Trockne abgedämpfte Solution mit Weingeist digerirt, so brennt er mit schön purpurrother Flamme. In Kalilauge verliert er seine Phosphorsäure. Findet sich auf einem Gange im Granit mit Quarz, Feldspath und Beryll, nebst Eisenpecherz zu Bodenmais in Baiern, und letzterer ist wahrscheinlich nur ein Triphyllin in einem durch Einfluss der Atmosphärilien veränderten Zustande. — Ein dem Triphyllin angeblich ähnliches, oberflächlich gelbes Mineral, welches an der Luft allmälig schwarz wird, findet sich zu Kriti im Kirchspiele Tammela in Finnland. Es unterscheidet sich durch einen dreimal grössern Gehalt an Manganoxydulsalz und durch einen Gehalt von Talkerdesalz. Es ist vorläufig Tetraphyllin genannt worden.

Triplit, s. Eisenpecherz.

Tritomit fand sich auf der Insel Lamöe bei Brevig. Er krystallisirt in Tetraëdern, welche ringsum eingewachsen sind. Spaltbarkeit unbekannt. Bruch muschlig, sehr spröde. H. = 5,5. G. = 4,16 bis 4,66. Dunkelbraun. Strich gelblichbraun; glasglänzend, kantendurchscheinend bis undurchsichtig. Besteht nach Berlin wesentlich aus Kieselsäure, Ceroxyd, Lanthanoxyd, etwas Kalkerde und fast 8 Procent Glühverlust, also wahrscheinlich ein wasserhaltiges Silicat; im Kolben giebt er Wasser. — Kommt mit Leukophan und Mosandrit im Syenit eingewachsen vor.

Tritonium, s. Buccíniten.

Trochiliten. Diese Familie zeichnet sich im Allgemeinen dadurch aus, dass die Mündung der Schale wenig oder gar nicht breiter als hoch ist, und durch keine Ausrandung und keinen Canal in ihrem Umriss unterbrochen wird. Es gehören hierher als Meeresbewohner die Gattungen: *Trochus, Solarium, Turbo, Scissurella, Delphinula, Turitella, Scalaria, Littorina, Monodonta, Phasianella, Tortanella, Pyramidella, Janthina;* als Bewohner des süssen Wassers und des Landes die Gattungen *Cyclostoma Vavlata, Paludina Ampullaria, Helicina* und *Melania;* als nicht mehr vorhandene Gattungen *Eramphalus, Bifrontia, Pleurotomaria.* Sie gehen alle Formationen durch. Von *Trochus,* der sich durch pyramidale Gestalt, allmälig an Weite abnehmende Windungen mit flacher Aussenseite und fast viereckige Mündung auszeichnet, giebt es mehr untergegangene als lebende Arten, und fast jede Formation hat deren aufzuweisen, *Solarium* unterschei-

det sich von *Trochus* durch eine der Länge nach ausgehöhlte Spindel und fast jede Seewasserformation enthält Arten davon. *Eromphalus (Sowerby)*, womit *Cirrus*, *Schirzostoma* und *Maclurita* vereinigt werden können, besitzt ebenfalls einen sehr weiten Nabel, ist aber weit flacher, hat keine Knoten oder Rippen an den Windungen und kommt, jedoch in zahlreichen Arten (gegen 40), im ältern Gebirge vor. *Turbo* begreift die Arten mit runder Mündung und allmälig abnehmenden, bauchigen Windungen. Die langgestreckten bilden die Gattung *Turritella*. Ebenfalls ehemals weit zahlreicher an Arten als jetzt, und alle Formationen durchgehend. *Bifrontia* hat einen sehr tiefen Nabel und Windungen wie *Eromphalus*, aber so flach, dass man die Schnecke als Radschnecke ansehen kann. Bis jetzt nur in 5 Arten im Grobkalke bei Grignon. *Pleurotomaria* ähnelt *Trochus*, hat aber eine schmale Längsspalte, von der Mündung weg sich an der Seite des letzten Gewindes hinziehend. Man kennt gegen 20 Arten, die besonders im Jurakalksteine und Lias, doch auch im Bergkalke und im Grobkalke vorkommen. *Scissurella* ist ein *Solarium* mit einer Längsspalte wie *Pleurotomaria*, sehr klein, fast mikroskopisch, und findet sich in einigen Arten fossil bei Piacenza. *Scalaria* ähnelt *Turitella*, aber die Windungen sind bauchiger, absatzweise mit Kanten umgürtet und die Mündung ringsum mit einem aufgeworfenen Rande versehen. Man kennt gegen 40 Arten aus dem Grobkalke. *Clycostoma* hat kreisrunde Mündung, die ringsum gesäumt ist, die Schale ist fein gestreift. Gegen 20 sind in den Süsswassergebilden der tertiären Formation bekannt. Bei mehreren Gattungen ist die Mündung nicht ringsum geschlossen, sondern sie schliessen sich in dem Bau der Schale an die Heliciten an. Diejenigen darunter, bei denen das letzte Gewinde sehr gross und fast kugelig ist, die andern eine kleine im Mittelpunkte aufgesetzte Spitze bilden, nennt man Globositen. Sie entsprechen hauptsächlich der Gattung *Ampullaria*; doch auch die Steinkerne mehrerer Heliciten, Lymnaeen u. s. w. zeigen diese Gestalt.

Trochiten, s. Crinoïdeen.

Trochitenkalk, s. Triasgruppe (Muschelkalk).

Trockenpochwerk, s. Aufbereitung.

Trockenregulator, s. Gebläse.

Trog, s. Gewinnungsarbeiten.

Trogontherium, s. Nager.

Trombidinm, s. Entomolithen.

Trombolith (Br.). Unkrystallinisch. Bruch muschlig. H. = 3,0 bis 4,0, ziemlich spröde. G. = 3,38 bis 3,40. Lauch- bis smaragdgrün, durch Anlaufen schwärzlichgrün, glasglänzend, undurchsichtig oder sehr wenig an den Kanten durchscheinend. Vor dem Löthrohre auf Kohle leicht schmelzbar zu schwarzer Kugel. Nach Plattner: phosphorsaures Kupferoxydhydrat, der Wassergehalt 16,8 Proc. mit sehr wenig Kiesel- und Thonerde. Vorkommen mit Malachit auf dichtem oder feinkörnigem Kalkstein bei Retzbanya in Ungarn.

Trommel, s. Aufbereitung, Förderung und Gebläse.

Trompe, syn. mit Wassertrommelgebläse.

Trona, prismatoïdisches Tronasalz, M., Urao, Bd. — Krystallsystem zwei- und eingliederig. Die Krystalle sind schiefe rhombische Prismen mit dem Neigungswinkel zueinander von 133° 30′ nebst einer vordern Schiefendfläche und der Querfläche, welche letztere unter 103° 15′ zueinander geneigt sind. Die Krystalle sind in

der Richtung der Dimension 6 verlängert. Die Oberfläche der Querfläche horizontal gestreift, der übrigen Flächen glatt. Theilbarkeit nach der Querfläche sehr vollkommen. Die Krystalle sind künstliche. Bruch uneben. Spröde. H. = 2,5 bis 3,0. G. = 2,1 bis 2,15. Weissgelblich, graulich. Glasglanz, durchscheinend bis undurchsichtig. Geschmack scharf alkalisch. Bestandtheile: 40,24 Kohlensäure, 37,93 Natron, 21,83 Wasser. Formel: $\dot{N}a_2\ddot{C}_3 + 4\dot{H}$. Zerfliesst in der Hitze nicht in seinem Krystallwasser, zerfällt nicht an der Luft und verhält sich übrigens wie Soda. Findet sich in krystallinischen Ueberzügen von dünnstängeliger Zusammensetzung in grosser Menge im Innern der Barbarei, in Suckena, wo es den Erdboden überzieht; auch bei Memphis in Aegypten in den dortigen Natronseen. Unter dem Namen Urao findet sich das Trona in dem Natronsee des Thales Balegumilla in Columbien, 10 Meilen von Merida; das Wasser ist gelblichgrün und alkalisch wie Seifenwasser; in den heissen Monaten krystallisirt das Salz aus dem Wasser und wird gesammelt. Es wird wie Soda angewendet.

Troostit (Shepard). Rhomboëdrisch, in sechsseitigen Prismen mit stumpfrhomboëdrischer Endzuspitzung, derb, körnig. Theilbarkeit vollkommen parallel den Rhomboëderflächen. H. = 5,0 bis 6,0. G. = 4,0 (nach Thomson jedoch 3 bis 3,1), röthlichbraun, gelb, spargelgrün, grau; von Glasglanz, zum Theil fettig und metallartig, durchscheinend. Nach Thomson: 46,215 Manganoxydul, 30,65 Kiesel, 15,45 Eisenoxyd, 7,30 Wasser und Kohlensäure. Die Formel nach Hermann $\dot{R}_2\dddot{S}i$. Vorkommen bei Sterling, nach Thomson bei Sparta in New-Yersey.

Tropfstein, syn. mit Kalksinter (Kalkstein).

Trum, Trümmer, s. Erzlagerstätten.

Tschewkinit (G. Rose), findet sich derb, wie es scheint, als amorphe Masse mit flachmuschligem Bruch. H. = 5,3. G. = 4,55. Farbe sammetschwarz. Strich schwärzlichbraun. An den Kanten sehr schwach und braun durchscheinend. Glasglanz. Vor dem Löthrohre verglüht er sehr schnell, bläht sich ausserordentlich auf, wird schwammig und porös, wird braun, stärker erhitzt wird er gelb, schmilzt erst an der stärksten Glühhitze. Scheint hauptsächlich eine Verbindung der Kieselsäure mit Ceroxydul, Lanthanoxyd und Eisenoxydul zu sein. Nach H. Rose besteht er aus 21 Kiesel, 20,17 Titansäure, 47,29 Ceroxyd, Lanthan- und Didymoxyd, 12,21 Eisenoxydul, 3,5 Kalkerde, etwas Manganoxydul, Magnesia und wenig Kali und Natron. Findet sich im Ilmengebirge bei Miask in Russland, wahrscheinlich als Gemengtheil des Miascit. Hat grosse Aehnlichkeit mit Gadolinit, Orthit, Allanit und Thorit.

Tubicaulis, s. Farren.

Tubipora, s. Röhrenkorallen.

Tuësit. Steinmarkähnliches, bläulichweisses Gestein von G. = 2,5; die Untersuchungen von Thomson und Richardson fanden die Zusammensetzung desselben ziemlich der des Kaolin's gleich. Findet sich am Ufer des Tweed in Schottland.

Tuffbildungen. — Die Tuffe bestehen aus dem zerkleinerten und wieder verbundenen Material verschiedener Eruptivgesteine, mit denen sie gewöhnlich auch zusammen vorkommen. Sie sind somit den Sandsteinen, Conglomeraten und Breccien ähnlich, unterscheiden sich aber von ihnen besonders dadurch, dass kein deutlicher Gegen-

satz von Körnern, Geschieben der Bruchstücken und einem Bindemittel vorhanden ist, sondern dass vielmehr die kleinen Bröckchen oder staubartigen Theilchen des Muttergesteins, und zwar wesentlich nur eines einzigen Eruptivgesteins durch blosse Adhäsion aneinander zu haften scheinen, die meisten Tuffgesteine bilden deshalb keine sehr festen Massen, manchmal sind sie zerreiblich erdig. Von Conglomeraten und Breccien unterscheidet sie gewöhnlich auch noch die Kleinheit der Theile, obwohl vereinzelt auch grössere Gesteinklumpen und Brocken darin vorkommen. Offenbar sind die meisten Tuffablagerungen unter Mitwirkung des Wassers gebildet, entweder durch Regenfluthen während vulkanischer Eruptionen zusammen geschwemmt, oder sogar im Meere abgelagert. Deshalb sind sie in der Regel, aber nicht immer deutlich geschichtet.

Je nach dem Ursprung der Bestandtheile und nach gewissen Veränderungen, die mit ihnen vorgegangen sind, lassen sich z. B. unterscheiden:

a) Basalttuff, aus basaltischen oder doloritischen Theilchen bestehend. Ihre fragmentaren Elemente haben im Laufe der Zeit Zersetzungen erlitten, erscheinen daher oft schmuzig grün, grau oder braun, statt schwarz, verfliessen in ihren Contouren mit dem sie verbindenden, noch feineren und noch mehr zersetzten Cämente, und ertheilen dadurch dem Gesteine ein eigenthümliches Ansehen, so dass es oft nur durch die Uebergänge in gröbere, conglomeratartige Varietäten für das erkannt werden kann, was es eigentlich ist. Die aus ganz feinem Detritus gebildeten Tuffe erhalten ein homogenes Ansehen, und werden zuweilen der basaltischen Wacke sehr ähnlich. Sie sind oft damit verwechselt worden.

Die Basalttuffe umschliessen häufig Fragmente von anderen Gesteinen, Krystalle und Krystallbruchstücke von Augit, Hornblende, Olivin und Glimmer; auch Körner von Magneteisenerz und von Glaukonit, Kalkspath, Aragonit und Grünerde bilden zuweilen Adern, Lagen und Nester darin. Einige Basalttuffe enthalten auch sehr deutliche und wohlerhaltene organische Ueberreste: Pflanzenstämme, Blattabdrücke, Süsswasser- oder Meeresconchylien, Infusorienpanzer u. s. w. Häufig in vielen basaltischen Gegenden, z. B. im böhmischen Mittelgebirge, in der Eifel, im Roncathal.

b) Peperin. Der Peperino des Albaner Gebirges wurde schon im Jahre 1805 durch Leopold v. Buch vortrefflich geschildert (geognostische Beobachtungen auf Reisen u. s. w., II, S. 70 ff.). Eine aschgraue, feinerdige, weiche, wackenähnliche Grundmasse, enthält oft grosse schwarze Glimmerblätter, einzelne Krystalle von Augit und Leucit, sowie feine Körner von Magneteisenerz. Accessorisch kommen darin eckige Fragmente von weissem Kalkstein, runde oder eckige Stücke (oft kolossale Blöcke) von Basalt oder Leucitfels vor. Diese letztern sind am Lago di Nemi so überwiegend, dass sie dort fast allein das Gestein bilden. Leopold v. Buch war der Meinung, dass dieser Peperin als das Produkt wiederholter Ausbrüche von Asche und Glimmerkrystallen, von Kalksteinfragmenten und Basaltblöcken zu betrachten sei, welche in das Meer fielen und zu einem festen Gestein verbunden wurden.

Analoge Gesteine, welche in einer grauen oder röthlichen wackenähnlichen Grundmasse zahlreiche und oft grosse Krystalle und Krystall-

bruchstücke von basaltischer Hornblende, Augit, Olivin, Glimmer oder Rubellan, zugleich mit Basaltfragmenten umschliessen, kommen in vielen basaltischen Regionen vor, und dürften daher gleichfalls als Peperin zu bezeichnen sein, indem man diesen Namen auf alle ähnliche Tuffbildungen ausdehnt, welche durch die Menge von krystallinischen Einflüssen ein sehr frisches, unzerstörtes und glänzendes, an wirkliche krystallinische Gesteine erinnerndes Ansehen erhalten.

c) Palagonittuff. Wurde zuerst durch Sartorius v. Waltershausen als eine besondere Tuffart aufgestellt, und nach dem Orte Palagonia in Sicilien benannt. Es ist offenbar ein Basalttuff, welcher unter dem Drucke und durch die chemische Einwirkung des Meerwassers oder des Wassers von Landseen einem eigenthümlichen Zersetzungsprocesse unterlag, als dessen Product der Palagonit, dieser wesentliche Bestandtheil desselben, entstand.

Dieser Palagonit ist ein amorphes Mineral, welches fast wie Harz, Gummi oder auch wie Pechstein aussieht, mit fett- oder glasähnlichem Glanz und muschligem Bruch. Seine Farbe schwankt zwischen gelb und schwärzlichbraun, seine Härte entspricht ungefähr der von Flussspath und Apatit. Das specifische Gewicht steigt von 2,4 bis 2,6. Es enthält 16—17 Procent Wasser und ist überhaupt ein wasserhaltiges Silicat von Eisenoxyd, Thonerde, Kalkerde, Magnesia und wenig Natron und Kali, dessen Zusammensetzung nach Bunsen durch die Formel $R_2\ Si_3 + 3\ R\ Si + 9\ H$ ausgedrückt wird.

Das Mineral Palagonit tritt nur selten in grösseren Massen ganz rein auf, wie z. B. bei Seljadals auf Island; gewöhnlich bildet er als vorherrschender Bestandtheil eckige Körner und Brocken in einem braunen Tuff, welcher ausserdem noch Fragmente von Basalt, Anamesit und und dergleichen umschliesst. Solcher Palagonittuff ist sehr verbreitet auf Island und im Val di Noto in Sicilien. Er ist meist deutlich geschichtet und enthält häufig Conchylien, Infusorienpanzer u. a. organische Ueberreste. v. Waltershausen hat ganz ähnliche Gesteine auch unter den Basalttuffen der Wilhelmshöhe bei Cassel und am Baseler Kopf bei Limburg gefunden. Wahrscheinlich gehört hierher auch der Tuff, welchen L. Darwin auf Chatam, einer der Gallapagosinseln gefunden hat.

d) Trachyttuff. Aus Trachyt- und Bimssteinbröckchen, oder aus feinen Theilchen dieser Gesteine bestehend. Erdig, sandsteinartig bis breccienartig. Die feinen Theile wie die Brocken sind meist sehr zersetzt, nur die Krystalle und Krystallbruchstücke von Sanidin, Hornblende und Magneteisenerz pflegen besser erhalten zu sein.

Die Trachyttuffe sind meist hellfarbig, oft deutlich geschichtet, und sie enthalten auch hie und da organische Ueberreste. Als accessorische Bestandmassen treten zuweilen Nester und Trümmer von Opal darin auf, so bei Czerweniza unweit Kaschau in Ungarn, am Cantal und am Montdor in Frankreich, in den Euganeen und in anderen Trachytregionen. Zum Trachyttuff gehören auch die Tuffbildungen, welche man in Süditalien Piperno und Tosco genannt hat. Dem Trachyttuff sehr ähnlich ist ferner der im Högau vorkommende Phonolithtuff.

e) Alaunstein (Alaunfels, Tolfa). Es ist diess nach Beudant eine aus sehr feinen Theilen bestehende, daher dichte oder erdige Varietät des Trachyttuffes, welche mit Aluminit gemengt ist und daher diesen eigenthümlichen Namen erhielt. So bei Bereghsacz und Musay

in Ungarn, auf der Insel Milo, am Montdor und in anderen trachytischen Regionen. Ein ganz ähnliches Gestein kommt bei Tolfa im Kirchenstaate vor und ist nach diesem Orte selbst Tolfa genannt worden.

Das Gestein ist meist weiss, doch auch gelblich, röthlich oder grau, dicht und hart, oder erdig und weich, oder porös, zellig, cavernös oder vielfach zerklüftet, es enthält den Alumit entweder innig beigemengt, eingesprengt, oder auf Klüften und in Drusen krystallinisch ausgeschieden. Accessorisch kommen zuweilen darin vor: kleine Quarzkrystalle, Nester und Adern einer weissen steinmarkähnlichen Substanz, oder einer röthlich grauen bis fast violetten sehr schwer schmelzbaren felsitähnlichen Masse, sowie Trümmer von Rotheisenerz. Auch Kieselerde durchdringt die Masse oder tritt in Gestalt von Hornstein- und Chalcedonadern hervor. Nach Derscenye kommen in dem Alaunstein einzelne verkieselte Dendrolithen vor. Diess muss somit eine Tuffbildung sein, während andere sogenannte Alaunsteine vielleicht nur durch Zersetzung von Trachyten oder Trachytporphyren an Ort und Stelle entstanden sind, mit Schwefelsäure imprägnirt wurden, so z. B. der Alaunstein von Aegina.

f) Bimssteintuff. Besteht aus zusammengebackenem feinen Bimssteinsand und Staub, zwischen dem jedoch hier und da noch deutlich erkennbare Brocken von Bimsstein, Trachyt und dergleichen bemerkbar sind. Die Masse ist meist erdig und fast zerreiblich, vorherrschend von hellgrauer oder gelblicher Färbung. Sie enthält zuweilen organische Reste, namentlich verkieselte Baumstämme, in Ungarn zumal schöne Holzopale, nach Ehrenberg auch kieselige Infusorienpanzer. Als accessorische Bestandtheile findet man darin Glimmerschuppen, Feldspathkörner und kleine Magneteisenkrystalle, seltener Quarzkrystalle, und rothe oder braune Granatkrystalle; letztere beobachteten Zipser und Beudant in den Ungarischen Tuffen. Auch sogenannte Pisolithen (kleine concentrisch-schmalige Kugeln) sind zuweilen im Bimssteintuff beobachtet worden, sie dürften, wie bei den jetzigen vulkanischen Aschenfällen, durch gleichzeitig niederfallende Regentropfen veranlasst worden sein. Es gehören hierher z. B. die meisten Tuffe der Umgegend von Neapel, so der Pausilipptuff und die sogenannte Tosca auf der Insel Teneriffa.

g) Trass (Duckstein, Moja). Es ist diess ein dem Bimssteintuff jedenfalls höchst ähnliches Gestein, welches aber nach v. Oeynhausen wahrscheinlich wie die Moja mancher südamerikanischen Vulkane mit Wasser gemengt in schlammartigem Zustande (als „Schlammlava") geflossen ist.

Es ist eine mürbe, erdige, dichte oder etwas poröse gelblichgraue oder bräunliche matte Masse. In ihr liegen einzelne Bimssteinfragmente und Bruchstücke von anderen Gesteinen. Hie und da findet man darin ganz oder halbverkohlte Stämme, Zweige und Blätterabdrücke von dikotyletonen Bäumen. Dieser rheinische Trass findet sich bei Andernach, in mehreren Nebenthälern des linken Rheinufers, deren Boden er, wie z. B. den des Brohlthal und des Nettethal, stromförmig bedeckt. Aehnliche Schlammlaven scheinen nach Hardie auf der Insel Java ziemlich häufig vorzukommen, und jedenfalls gehört dazu die südamerikanische Moja.

h) Porphyrtuff oder Felsittuff (Thongestein). Ein dichtes, im Bruch erdiges Gestein, welches aus einem etwas zersetzten, darum

thonartigen Aggregat von Felsitmasse besteht. Meist weiss- oder röthlichgrau, doch auch roth, violett oder braun. Oft gefleckt, die Flecke scharf abgegrenzt, kugelförmig und deshalb im Querbruch kreisförmig. Sie umgeben oft als hellere oder dunklere Zonen fremdartige Einschlüsse, Bruchstücke von anderen Gesteinen, und dergleichen. Auch von den Klüften aus sind häufig die Farben verändert. Diese gewöhnlich als Tuffbildungen zu Quarzporphyren gehörigen Gesteine sind theils grossmässig abgesondert, theils deutlich geschichtet. Sie enthalten zuweilen verkieselte Baumstämme oder Pflanzenabdrücke, letztere auch wohl durch Pinguit grün gefärbt. Einige Varietäten enthalten kugelförmige Ausscheidungen von Erbsen- bis Kopfkrösse, Quarzkörner oder Glimmerschuppen. Sie bilden Uebergänge in Sandstein und in Schieferthon.

Diese Gesteine treten in Sachsen namentlich als Glieder der unteren Abtheilung des Rothliegenden auf, so bei Flöhe und im Zeisigwalde bei Chemnitz, wo sie als treffliche Bausteine vielfach benutzt werden, auch bei Zwickau. Die meisten sogenannten Bandjaspisse gehören ebenfalls als vorzugsweise dichte und feste Varietäten zu den Felsittuffen; so die zu Wolftitz bei Frohburg in Sachsen. Von dem ächten Jaspis unterscheiden sich diese durch ihre Schmelzbarkeit vor dem Löthrohre.

i) Grünsteintuff. Ein im Bruch sehr rauhes Gestein von meist grünlichgrauer Färbung. Dasselbe besteht aus kaum erkennbaren Grünsteintheilchen. Da diese Zusammensetzung oft sehr schwer zu ermitteln ist, so entscheidet in der Regel mehr das Zusammenvorkommen mit Grünsteinen, als die genaue Untersuchung des Materials über diese Bezeichnung. Zuweilen treten auch grössere Grünsteinbrocken darin auf. Dieser Tuff ist meist deutlich geschichtet, zuweilen mit kohlensaurem Kalk imprägnirt und enthält öfters organische Ueberreste, gewöhnlich jedoch nur als Steinkerne.

Solche Grünsteintuffe finden sich z. B. zwischen den Grauwackengebilden des Voigtlandes (Plauen, Planschwitz), Böhmens, Oberfrankens, Devonshire's und Nordamerikas. Macculloch, De la Beche, Murchison, Hitchcock u. A. halten sie für Bildungen, welche den neuern vulkanischen Tuffen entsprechend dadurch entstanden, dass vor und während der Grünstein-Eruptionen Sand- und Aschenregen stattgefunden haben, deren Material auf dem Meeresgrunde zu Boden sank, und dort vom Wasser bearbeitet und in Schichten ausgebreitet wurde.

Die Grünsteintuffe gehen sowohl in Grauwackenschiefer über. Auch ein Theil von dem, was man im Nassauischen Schalstein oder Blattersteinschiefer genannt hat, dürfte als ein Grünsteintuff mit abgeplatteten Kalkspathkörnern zu bezeichnen sein. Aehnliche bei Brilon in Westphalen vorkommende Gesteine mit Feldspathkörnern hat v. Dechen Schalsteinporphyr genannt.

Ich habe diese Tuffvarietäten so ausführlich besprochen, weil eine kurze Charakteristik so variabler und so wenig bestimmt ausgeprägter Gesteine unmöglich ist. Auch der als Arcos beschriebene Sandstein könnte als eine Art Granittuff hierher gerechnet werden.

Tuffkreide. s. Kalkstein.

Tummelbaue nennt man die kleinen Schächte zum Abbau der der Braunkohlen in der Nähe von Brühl bei Köln.

Tümpel, —eisen, —flamme, —platte, —stein, siehe Eisen (Hohofen).

Tümpelloch, s. Eisen (Frischfeuer).

Tunnel, syn. mit Tagestrecke, s. Grubenbau.

Turbine, s. Wasserräder.

Turbinellen, s. Bucciniten.

Turbinolia, } s. Sternkorallen.
Turbinolopsis, }

Turbo, s. Trochiliten.

Turf, syn. mit Torf.

Turgit, Hermann. Derb, dicht. Bruch flach, muschlig. H. = 5, G. = 3, 54—3,74, röthlichbraun, im Strich glänzend, undurchsichtig. Nach Hermann. Die Zusammensetzung $2\ \dddot{F}e + \dot{H}$ mit 94,7 Eisenoxydul 5,3 Wasser. Findet sich in den Turginskischen Gruben bei Bogotowsk am Ural.

Türkis, untheilbarer Lasurspath, M. Derb, tropfsteinartig, nierenförmig, als Ueberzug, eingesprengt und in Geschieben. Bruch muschlig bis uneben. Nicht sehr spröde. H. = 6,0, G. = 2,8 bis 3,0. Farbe: smalte- und himmelblau, apfel- und pistacien- bis lauchgrün und spangrün, durch Einfluss der Luft ins Gelbe. Strich grünlichweiss. Schwach an den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. Innen schwacher Glasglanz. Bestandtheile nach John: 44,55 Thon, 30,90 Phosphorsäure, 19,00 Wasser, 3,75 Kupferoxyd, 1,80 Eisenoxydul. $\ddot{A}l\ \dddot{P} + 5\ \dot{H}$. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar, im Wasser wird er schwarz und färbt die Flamme grün; mit Salzsäure befeuchtet blau; im Kolben giebt er etwas Wasser, zerknistert heftig und wird schwarz, mit Borax und Phosphorsalz giebt er die Structionen auf Eisen und Kupfer. In Säuren, auch in Kali auflöslich, in letzterem mit braunem Rückstande. Findet sich auf Gängen im Thoneisengesteine und als Geschiebe: Persien (Stichapur), auf Klüften im Kieselschiefer: Schlesien (Jordansmühle bei Steine), Sachsen (Oelsnitz und Reichenbach im Voigtlande). Der Türkis galt früher allgemein als fossiles organisches Erzeugniss, gefärbt durch Metalloxyde, jedoch besteht nur der Pseudo- oder Zahntürkis aus Sibirien, der leicht durch das Verhalten vor dem Löthrohre und gegen Auflösungsmittel erkannt wird, aus durch Kupferoxyd gefärbten Zähnen von Mastodon. Wird geschitten und polirt als beliebter Schmuckstein verwendet.

Turmalin, rhomboëdrischer Turmalin, M. Krystallsystem: hemiëdrisch drei- und einaxig; sehr ausgebildet mit mannichfachen Formen. Verschiedene Bildung von den entgegengesetzten Enden. Von dem zweiten sechsseitigen Prisma erscheinen gewöhnlich nur die abwechselnden Flächenpaare. Einige der gewöhnlichern Combinationen sind folgende: das erste sechsseitige Prisma (a : a : ∞ a : ∞ c), oben das Hauptrhomboëder $\frac{1}{2}$ (a : a : ∞ a : c) = 133° 26′ und das erste spitzere Rhomboëder $\frac{1}{2}$ (a : a : ∞ a : 2 c) = 103° 21′ und unter die gerade Endfläche. Das erste Prisma, die Hälfte der Flächen des zweiten und des Hauptrhomboëder an beiden Enden. Das erste und das zweite Prisma, letzteres hälftflächig; am oberen Ende das Hauptrhomboëder, das erstere stumpfere Rhomboëder $\frac{1}{2}$ (a′ : a′ : ∞ a : $\frac{1}{2}$ c) und die gerade Endfläche; unten nur die beiden letztern Flächen. — Theilbarkeit nach dem Hauptrhomboëder und nach dem ersten Prisma unvollkommen. Oberfläche der Prismen mehr oder weniger stark vertical gestreift, der geraden Endfläche rauh, der übrigen Flächen meist glatt. Die Krystalle von den verschiedensten Graden der

Grösse, mikroskopisch und nadelförmig bis zur unförmigen Länge und Dicke. Bruch unvollkommen muschlig bis uneben. Spröde. H. = 6,5 bis 7,5. G. = 3,0 bis 3,4. Wasserhell, weiss, gelb, roth, grün, blau, braun, grau und schwarz. Oft kommen an verschiedenen Enden eines Krystalles verschiedene Farben vor, oder sie wechseln an demselben Krystalle lagenweise; er ist an einem Ende blasser, trübe, milchiger, am andern Ende höher und reiner gefärbt und vollkommen durchsichtig, oder es umschliessen verschieden gefärbte Krystalle einander, wie z. B. grüne und rothe, rothe und gelbe u. s. w. Strich gleichfarbig, doch viel lichter. Durchsichtig bis undurchsichtig, in der Richtung der Axe weniger als senkrecht auf derselben; gewöhnlich auch verschiedenfarbig in diesen verschiedenen Richtungen. Der hemirhomboëdrische Charakter der Combinationen, und in Folge dessen die verschiedene Ausbildung der entgegengesetzten Enden, hängt auf eine merkwürdige Weise mit den elektrischen Eigenschaften der Krystalle zusammen. Durch Erwärmung nehmen dieselben verschiedene Electricitäten an den entgegengesetzten Enden an, und während des Erkaltens wechseln diese Enden die Pole, so dass das, welches bei zunehmender Temperatur positive Electricität erhielt, bei abnehmender Temperatur negativ electrisch wird, bis bei der gewöhnlichen Temperatur die Eigenschaften wieder verschwinden. Die Bestandtheile sind verschieden; man muss unterscheiden: 1) Turmalin auf Bithion, 2) solche mit Kali oder Natron, ohne Bithion und Kalkerde, und 3) Turmaline mit Talkerde. Analysen wollen wir weiter unten aufführen. Vor dem Löthrohre ein verschiedenes Verhalten zeigend; einige Varietäten, die lithionhaltigen, sind unschmelzbar, andere schmelzen schwer zu schlackigen oder blasigen Massen, wieder andere aber blähen sich auf und schmelzen zum weissen oder graulichgelben Glase (zum Theil (?); in Borax lösen sich alle zu klarem Glase. Mit einem Gemenge von Flussspath und saurem, schwefelsaurem Kali zusammengeschmolzen färben sie die Flamme vorübergehend grün. — Man unterscheidet nach den Hauptfarben folgende Abänderungen: 1) Wasserheller Turmalin. Wasserhell ins Weisse, durchsichtig. 2) Rother Turmelin (Siberit, Rubellit, Apyrit), pfirsich-blüthroth, rosencarmin, cochenille-, colombin-, rubin- und hyacinthroth bis violblau; halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend; zuweilen nach der Axe blau, senkrecht auf dieselbe roth. Bestandtheile nach C. G. Gmelin: 5,74 Borsäure, 42,13 Kiesel, 36,43 Thon, 6,32 Manganoxyd, 1,20 Kalk, 2,41 Kali, 2,04 Lithion. 3) Blauer Turmalin (Indekolith). Berliner-, lasur-, indig- und schwärzlichblau bis blaulichschwarz, durchscheinend bis undurchsichtig. Bestandtheile nach Arfvedson: 1,10 Borsäure, 40,30 Kiesel, 40,50 Thon, 4,85 Eisenoxyduloxyd, 1,50 Manganoxyd, 4,30 Lithion, 3,60 flüchtige Substanz. 4) Gelber, Turmalin honiggelb bis gelblichbraun; undurchsichtig. 5) Brauner Turmalin. Gelblich-, röthlich-, leber- und schwärzlichbraun; durchscheinend. 6) Grüner Turmalin. Gras-, lauch-, pistacien-, schwärzlichgrün; halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Bestandtheile nach Gmelin: 3,88 Borsäure, 38,80 Kiesel, 39,61 Thon, 7,43 Eisenoxyduloxyd, 2,83 Manganoxyd, 4,95 Natron. 7) Schwarzer Turmalin (gemeiner Schörl). Graulich-, sammt- und pechschwarz; undurchsichtig bis schwach an den Kanten durchscheinend. Bestandtheile nach Gmelin: 4,11 Borsäure, 35,20 Kiesel, 35,50 Thon, 17,86 Eisenoxyduloxyd, 0,43 Manganoxyd, 0,43 Talk, 0,55 Kalk, 2,09 Natron.

e) Septarienthon mit Concretionen von Mergelkalk, Thoneisenstein oder Sphärosiderit, die oft Septarien sind. Bildet in Norddeutschland eine weit verbreitete besondere Ablagerung.

Der Thon ist offenbar wie Kaolin aus der Zersetzung feldspathreicher Steine hervorgegangen, aber nicht an Ort und Stelle verblieben, sondern zusammengeschwemmt und dabei oft mit andern Substanzen gemengt. Die meisten Varietäten finden sich, wie wir schon sahen, besonders häufig in der Braunkohlenformation. Im Wiener Becken nennt man die dort sehr mächtigen tertiären Thone „Tegel."

Thoneisenstein, s. Brauneisenstein und Eisenglanz.

Thonerde, reine, syn. mit Aluminit.

Thongesteine. Thon, ein wasserhaltiges Thonerdesilicat, ist der Hauptbestandtheil aller dieser Gesteine. Der Thon tritt aber in verschiedenen Texturzuständen, schieferig, dicht oder erdig auf, und ist ausserdem mit verschiedenen Mineralsubstanzen gemengt, wodurch die Ungleichheit der einzelnen Gesteine und ihrer Varietäten bedingt wird. Als Hauptrepräsentanten der Thongesteine haben wir die wesentlich nur durch Textur und ungleiche Festigkeit unterschiedenen Gesteine Thonschiefer, Schieferthon und Thon zu bezeichnen, an diese reihen sich aber eine Anzahl Gesteine und Varietäten an, die durch allerlei Beimengungen und untergeordnete Texturmodificationen bedingt werden. Nachstehendes Schema führt dieselben übersichtlich vor und nimmt ausnahmsweise auch auf eine der wichtigeren blossen Mengungvarietäten Rücksicht.

Textur	Gesteine	Characteristische Beimengungen
Schieferige Thongestein	Thonschiefer	Keine
	Quarziger Thonschiefer	Quarz
	Glimmerreicher Thonschiefer . . .	Glimmer
	Chloritischer Thonschiefer	Chlorit
	Zeichnenschiefer	Kohle
	Albumschiefer	Kohle und Kies
	Chiastolithschiefer	Chiastolith
Schieferige Thongesteine	Knotenschiefer	Concretionen
	Ottoelithschiefer	Ottoelith
	Schalsteinart. Thonschiefer	Kalkspathkörner.
	Schieferthon	Keine
	Brandschiefer	Bitumen
Dichte oder erdige Thongesteine	Thon	Keine
	Bituminöser Thon	Bitumen
	Salzthon	Kochsalz
	Lehm	Sand und Eisenoxydhydrat
	Kaolin	Keine
	Walkerde	Keine
	Schwarzerde	Humus
	Gebrannte Thone	Keine.

Thongyps, s. Gyps.

Thoniger Sandstein, s. Sandstein.

Thonmergel, s. Mergel.

Thonporphyr, s. Porphyr.

Thonschiefer. Dicht (undeutlich gemengt), deutlich schieferig, weich, die grauen grünlichen, und bläulichen Färbungen herrschen vor.

Der Thonschiefer ist entweder ganz dicht, so dass kein Mineral sich als Bestandtheil zu erkennen giebt, oder man erkennt darin schon Glimmer, Quarz, Feldspath, Chlorit und dergl. als feine Theilchen, wodurch dann ein Uebergang in deutlich gemengte Schiefergesteine bewirkt wird. Es ist wahrscheinlich, dass die etwas krystallinischen Varietäten, welche Naumann mikrokrystallinische nennt, erst durch Umwandlung aus den dichten hervorgegangen sind, wie diese aus Schieferthon. Verhält es sich so, so kann man eigentlich nicht sagen, der Thonschiefer besteht aus einem undeutlichen Gemenge von Mineralien (Glimmer, Quarz, Feldspath, Chlorit und dergl.), sondern nur er erhält Bestandtheile, aus welchen sich diese unter gewissen Umständen entwickeln konnten. Als accessorische Gemengtheile treten im Thonschiefer besonders auf: Feldspath, Chiastolith, Hornblende, Eisenkies und Magneteisenerz. Die Häufigkeit einiger derselben bringt, wie wir sehen werden, besondere Varietäten hervor. Als accessorische Bestandmassen zeigen sich häufig in Linsen, Wülsten und Adern: Quarz, Chlorit und Kalkspath oder Kalkstein. Sehr characteristisch ist die Schiefertextur, welche aber alle Stufen der Vollkommenheit durchläuft und zuweilen ganz verworren oder mit äusserst deutlicher Linearfältelung und Streckung verbunden ist. Die Schieferung des Thonschiefers läuft keineswegs immer pararallel seiner Schichtung, zeigt vielmehr häufig Abweichungen in der Richtung (abweichende, discordante Schieferung). Seine Färbung ist am häufigsten eine grauliche, sie schwankt aber ins schwarze, grüne, blauliche und gelbliche; auch violette, rothe, braune und weisse Varietäten giebt es. Auf den Schieferflächen ist das Gestein matt, schimmernd oder glänzend, von Fett, Perlmutter oder Seidenglanz bis zum halbmetallischen durch Glimmer. Meist etwas fettig anzufühlen. Die Härte ist gering. Das specifische Gewicht beträgt 2,69—2,79.

Zur Beantwortung der wichtigen Frage nach der eigentlichen mineralischen Zusammensetzung des Thonschiefers (sagt Naumann), sind erst in neuerer Zeit einige Unterlagen geliefert worden. Bei einem dichten Gesteine, wo es der Thonschiefer ist, liess sich erwarten, dass diese Beantwortung wesentlich auf dem Wege der chemischen Analyse gesucht werden müsse. Indessen konnte man schon aus den so häufig vorkommenden, so allmälig und stetig zu verfolgenden Uebergängen des Thonschiefers in Glimmerschiefer die Vermuthung schöpfen, dass sehr viele Thonschiefer eine dem Glimmerschiefer analoge Zusammensetzung haben werden und dass das letztere Gestein eigentlich nichts anderes, als ein zu deutlicher Entwickelung gelangter Thonschiefer sei. Die Resultate der chemischen Analyse scheinen nun auch wirklich diese Vermuthung in der Hauptsache zu bestätigen. Daubisson theilte zuerst die Analyse einer Thonschiefer-Varietät von Angers mit *(Traité de Geognosie,* t. II, p. 97), welche in der That, nach Abzug des Wassergehaltes, auf ein inniges Gemeng von vielem Glimmer, mit etwas Quarz zu verweisen schien. Später wurden durch Walchner die Analysen dreier Thonschiefer von Stokes, Holzmann und Wimpf bekannt, welche merkwürdiger Weise gar keinen Kaligehalt, sondern wesentlich nur Kieselerde, Thonerde und Eisenoxyd in sehr verschiedenen Verhältnissen nachwiesen, aus denen jedoch Walchner schliessen zu können glaubte, dass die ganz reinen und homogenen Thonschiefer weder als Gemenge, noch als schieferige Glimmergesteine, sondern als eigenthümliche chemische Verbindungen von Kieselerde und Thonerde

zu betrachten seien (Handbuch der Geognosie. 2. Aufl. S. 56 ff.). Alle diese Analysen wurden in Bausch und Bogen angestellt, so dass sie nur durch die summarische Zusammensetzung die betreffenden Gesteine kennen lehrten. Im Jahre 1835 veröffentlichte Frick eine Arbeit über die chemische Zusammensetzung des Thonschiefers, in welcher zuerst der richtige Weg zur Sonderung der mineralischen Gemengtheile befolgt worden war, indem der in Salzsäure zersetzbare Antheil des Gesteins von dem unzersetzbaren Antheile getrennt und ein jeder besonders auf seine Zusammensetzung untersucht wurde. (Poggend. Ann. Bd. 35, S. 188 f.) Indessen scheint dabei auf die Trennung der etwa als Quarz vorhandenen freien Kieselsäure keine Rücksicht genommen worden zu sein. Aehnliche Resultate erhielt Pleischl (Journal f. pract. Chemie, Bd. 31, S. 45). Die neueste, umfassendste und beste Arbeit über die Thonschiefer ist unstreitig die von Sauvage (Ann. des miner. VII. S. 441 f. und daraus im Auszuge in in v. Leonhard's Jahrb. für Min. 1846, S. 489 f.), welche sich auf die Schiefer der Ardennen bezieht, die zu den ältesten und sehr krystallinischen Gesteinen der Art gerechnet werden müssen. Als die wichtigsten Resultate dieser Arbeit stellen sich folgende heraus:

1) Die Ardennenschiefer bestehen wesentlich aus einem durch Salzsäure zersetzbaren chloritartigen Minerale, aus einem durch Schwefelsäure zersetzbaren glimmerartigen Minerale, und aus Quarz.

2) Der chloritartige Gemengtheil tritt als ein höchst feiner Staub auf, welcher die übrigen Bestandtheile durchdringt, und zugleich mit etwas Eisenoxyd, Manganoxyd und organischer Materie die Farbe des Gesteins bedingt; seine Menge schwankt in runden Zahlen zwischen 10 und 30 Procent.

3) Der glimmerartige Gemengtheil erscheint in der Gestalt kleiner glänzender Blättchen und seine Menge beträgt 30 bis 50 Procent.

4) Der Quarz, einschliesslich der geringen Beimengung von feldspathigen Theilen, bildet 25 bis 45 Procent des ganzen Gesteins.

Wir haben den einen Gemengtheil als ein glimmerartiges Mineral bezeichnet, und in der That ist er ein solches, wie nicht nur sein Auftreten in der Form seiner Schuppen, sondern auch seine chemische Zusammensetzung beweirt. In den Schiefern von Rimogne und Deville z. B. weicht diese Zusammensetzung nur wenig von der des Damourites ab, wenn wir von dem Wassergehalte des letztern abstrahiren, und einen Theil des Kali durch Magnesia, Kalkerde und Eisenoxdul ersetzt denken; in den Schiefern von Fumay und Monthernie dagegen nähert sich die Zusammensetzung der des Paragonites. Auch ist die nahe Uebereinstimmung mit mehreren von Heinrich Rose analysirten Glimmer-Varietäten gar nicht zu verkennen. Die Zersetzbarkeit durch Schwefelsäure ist allerdings eine Eigenschaft, durch welche er sich von dem gewöhnlichen zweiaxigen Glimmer unterscheidet. Berücksichtigt man nun die fast überall vorkommenden Uebergänge des Glimmerschiefers in den Thonschiefer, welche auf eine Herausbildung des einen Gesteins aus dem andern verweisen, und erwägt man, dass auch der Glimmerschiefer nicht selten chlorithaltig ist, so wird man im Allgemeinen kein Bedenken finden können, die meisten krystallinischen Thonschiefer für versteckt krystallinische chlorithaltige Glimmerschiefer zu erklären.

Die Analysen einiger deutschen Thonschiefer durch Frick, Pleischl, List und Römer ergaben folgende Resultate.

	Frick. Dachschiefer von Goslar am Harz.	Frick. Dachschiefer von Benndorf.	Frick. Dachschiefer von Lehesten am Thüringer Wald.	Thonschiefer von Prag A. Pleische.	Grüner Thonschiefer vom Taunus. List.	Thonschiefer von Clausthal. Romer.
Kieselerde . .	59,9	62,5	64,5	67,5	78,0	49,8
Thonerde . .	14,8	16,8	17,1	15,8	9,7	26,4
Eisenoxyd . .	9,0	8,4	7,4	5,8	2,6	6,9
Talkerde . .	4,4	2,2	2,2	3,6	0,3	0,8
Kalkerde . .	0,5	0,2	0,1	2,2	1,1	2,1
Kali	2,7	3,3	2,9	1,2	4,6	2,9
Wasser . . .	4,4	4,0	4,0	—	1,0	7,0
Kupferoxyd . .	0,2	0,1	0,3	—	—	—
Kohlens. Kalk .	2,4	1,2	0,5	—	—	—
Kohle u. Verlust	1,3	0,0	0,0	1,1	—	0,6
Natron . . .	—	—	—	2,1	3,1	1,6
Strontian . .	—	—	—	0,3	—	—
Manganoxyd .	—	—	—	0,1	—	1,2
Schwefel . .	—	—	—	—	—	0,4.

Der Thonschiefer bildet, wie der Glimmerschiefer, sehr ausgedehnte Gebiete an der Erdoberfläche, welche vielerlei untergeordnete Einlagerungen enthalten; einige charakteristische Fundorte werden bei den Varietäten genannt.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen über das Wesen des Thonschiefers, die ich zum Theil Naumann's Geognosie entlehnte, will ich jetzt die wichtigsten Varietäten und Uebergänge des Gesteins einzeln betrachten, wobei ich jedoch die gewöhnlichsten normalsten Varietäten nun nicht weiter berücksichtige.

a) Dach- oder Tafelschiefer ist die reinste ebenschieferigste Varietät des Thonschiefers, durch ihre Eigenschaften zum Dachdecken und zur Herstellung von Schiefertafeln geeignet. Meist grau bis schwarz, zuweilen grünlich oder blaulich. Sehr schön z. B. im Grauwackengebiet bei Lehesten am Thüringer Wald.

b) Griffelschiefer, ein Thonschiefer mit deutlicher Lineartextur, durch welche eine holzartige Spaltbarkeit bedingt ist. Dadurch geeignet zur Anfertigung der Schieferstifte. Sehr charakteristisch nördlich von Sonnenberg am Thüringer Walde, hier ebenfalls zur Grauwacke gehörig.

c) Grauwackenschiefer, ein Thonschiefer mit Beimengung von feinen Quarzsandkörnchen und Glimmerschüppchen. Derselbe erhält dadurch ein etwas erdiges, fein sandiges oder schimmerndes Ansehen und bildet Uebergänge in Grauwackensandstein. Farbe meist grau, aber mit den Modificationen des Thonschiefers überhaupt. Das Gestein ist sehr häufig in allen Grauwackengebieten und wechsellagert gewöhnlich mit Grauwackensandstein. Kommt aber wie der Dachschiefer in den westlichen Alpen auch in viel jüngeren Formationen, namentlich

in Kreidebildungen vor. Seine Benennung steht zwar in dem häufigen Vorkommen innerhalb einer bestimmten Formation beschränken. Dasselbe Gestein bildet auch Uebergänge in sandigen Schieferthon. Delesse unterschied in den Vogesen noch eine metamorphische Grauwacke, welche durch einen weisslichen felsitischen Teig ausgezeichnet ist und in Petrosilex übergeht (Bullet. Geol. 1853, X, S. 562, und von Leonhard's Jahrbuch 1854, S. 782).

d) Wetzschiefer (Novaculit), meist hellgelblich oder grünlich gefärbter, sehr homogener und fester, dadurch zu Wetzstein geeigneter Thonschiefer. Katzhütte am Thüringer Wald. Salm-Ghateau und Ottrez in den Ardennen.

e) Quarziger Thonschiefer, härter als der gewöhnliche durch grossen Kieselgehalt, bildet Uebergänge in Quarzschiefer.

f) Glimmeriger Thonschiefer, mit deutlich hervortretendem Glimmer, bildet den Uebergang aus gewöhnlichem Thonschiefer in Glimmerschiefer. Augustusburg in Sachsen.

g) Chloritischer Thonschiefer, mit erkennbarer chloritischer Beimengung, dadurch übergehend in Chloritschiefer. Wiersberg im Fichtelgebirge.

h) Zeichnenschiefer (fälschlich Schwarze Kreide). Durch Beimengung von Kohle oder Graphit dunkelgrau bis schwarz, matt, abfärbend oder schreibend. Geht über in Graphitschiefer. Ludwigstadt im Thüringer Wald.

i) Alaunschiefer (Alluminit). Ein sehr kohlenreicher, dadurch grau bis blauschwarzer Thonschiefer, auf den Schieferflächen schimmernd bis stark glänzend durch einen anthracitischen Ueberzug. Durch fein eingesprengten Eisenkies bei seiner Verwitterung Eisenvitriol und Alaun bildend. Er umschliesst oft kugelige Concretionen seiner eigenen Masse. Als accessorische Bestandmassen enthält er besonders Knollen von Eisenkies, sowie linsenförmige Massen und Nieren von Anthrakonit und Stinkstein. Er findet sich am häufigsten in Grauwackengebieten mit Kieselschiefer und Kalkstein zusammen. Reichenbach im Voigtlande, Clausthal am Harz.

k) Chiastolithschiefer (Macline). Ein meist dunkler Thonschiefer, in dessen Masse überall Chiastolithkrystalle vertheilt sind. Diese liegen entweder nach allen Richtungen oder sämmtlich parallel der Schieferung. Sehr schön an der Grenze des Grauwackenschiefers gegen den Granit bei Gefrees im Fichtelgebirge. Auch in der Bretagne und in den Pyrenäen in der Regel an der Grenze gegen Eruptivgesteine, scheint daher das Resultat einer Contactwirkung zu sein.

e) Fleck- und Knotenschiefer (Fruchtschiefer, Proteolit z. Th.) Ein Thonschiefer mit runden oder länglichen, bisweilen auch garbenförmigen Concretionen einer schwärzlichgrünen oder schwärzlichbraunen fahlunitähnlichen Substanz, welche das Gestein fleckig oder knotig erscheinen lassen. Diese Concretionen schwanken in der Grösse von der eines Hirsekornes bis zu der kleiner Bohnen. Auch diese Fleckgesteine finden sich, wie der Chiastolithschiefer vorzugsweise da, wo Thonschiefer an Granit oder an andere Eruptivgesteine angrenzt, so z. B. mehrfach im sächsischen Erzgebirge. Durocher hat zu zeigen gesucht, dass dergleichen Concretionen in der Regel nur unentwickelte Chiastolithe sind, diese selbst aber durch weitere Umwandlung in Andalusit übergehen. (Bullet. d. l. soc. geol. 1846, III, S. 546).

m) Ottrelitschiefer. Grauer Thonschiefer, welcher viele kleine Blättchen von Ottrelit enthält. Bekannt in den Ardennen. Wahrscheinlich ebenfalls nur eine Contactbildung.

n) Schalsteinartiger Thonschiefer (Blätterstein zum Theil). Ein Thonschiefer, welcher viele eckige oder rundliche Körner oder Mandeln (?) von Kalkspath enthält. Gewöhnlich ist derselbe auch von vielen Kalkspathadern durchzogen. Er ähnelt dadurch sehr manchen Varietäten des nassauischen Schalsteins. Bei Zella, unweit Nossen, in Sachsen sehr ausgezeichnet.

o) Porphyrartiger Thonschiefer, mit Krystallen von Feldspath. Eine ziemlich seltene Varietät. Glasbach bei Schwarzburg im Thüringer Walde.

Die Varietäten *k* bis *o* sind wahrscheinlich alle durch Contact eruptiver Gesteine entstanden.

Thonsteinporphyr, s. Porphyre.

Thorit. Derb; schwarz, hie und da mit einem rothen Anfluge überzogen. Strich dunkelbraun. Spröde. Halbhart, wird nicht vom Messer geritzt. G. = 4,6 bis 4,8. Bestandtheile nach Berzelius: 57,91 Thonerde, 2,58 Kalk, 3,40 Eisenoxyd, 2,39 Manganoxyd, 1,58 Uranoxyd, 0,80 Bleioxyd, 0,01 Zinnoxyd, 18,98 Kiesel, 9,50 Wasser, 0,14 Kali, 0,09 Natron, 0,06 Thon. $\dot{T}he_2\ddot{S}i + 2\dot{H}$ oder $\dot{T}h^3\ddot{S}i + 3\dot{H}$. Lässt vor dem Löthrohre Wasser fahren und wird gelb. Ist unschmelzbar, wird vom Borax leicht zu einem wie von Eisenoxyd gefärbtem Glase aufgelöst. Findet sich im Syenit auf der Insel Lövön bei Brevig in Norwegen.

Thraulit, s. Kisingerit.

Thrissops, s. Ganoïden.

Thrombolith, Breithaupt; porodin, amorph, derb, von muschligem Bruch, ziemlich spröd und leicht zersprengbar. H. = 3 bis 4. G. = 3,38 bis 3,4. Smaragd-, dunkellauch- bis schwärzlichgrün, glasglänzend, undurchsichtig. Nach einer approximativen Analyse von Plattner besteht er auch ungefähr aus $\dot{C}u_3\dddot{P}_2 + 6\dot{H}$ mit 17 Wasser und 39 Kupferoxyd. Im Kolben giebt er viel Wasser und schwärzt sich, in der Zange schmilzt er leicht zuerst mit blauer, dann mit grüner Flammenfärbung, auf Kohle schmilzt er leicht zu einer schwarzen Kugel, die sich ausbreitet und Kupferkörner ausscheidet; mit Borsäure und Eisendraht zeigt die Reaction auf Phosphorsäure. Findet sich auf Kalkstein zu Bezbanya in Ungarn.

Thulit findet sich in Sonland in Tellenmarken in Norwegen. Die Betrachtung desselben als einer Varietät des Epidots ist nicht ganz gerechtfertigt; kommt derb und eingesprengt vor, nach zwei Flächen von 92° 30′ Neigung spaltbar. G. = 3,1 bis 3,2. Rosen- und pfirsichblüthroth, glänzend, durchscheinend und besitzt nach C. Gmelin eine dem Epitot zwar ähnliche aber doch noch hinreichende verschiedene Zusammensetzung.

Thürel, syn. mit Ventil an den Kunstsätzen.

Thürstock, s. Grubenausbau (Streckenzimmerung).

Thuringit, Owenit, Breithaupt. Mikrokrystallinisch, derb in schuppigen und feinkörnig blättrigen Aggregaten, Spaltbarkeit der Individuen nach einer Richtung vollkommen. H. = 2,0 bis 2,5. G. = 3,15 bis 3,19. Olivengrün. Strich grünlichgrau bis zeisiggrün, perlmutterglänzend. — Nach Rammelsberg besteht es aus $3\dot{F}e\ddot{S}i + \dot{F}e_2\dddot{F}e + 5\dot{H}$; Lawrence Smith fand in allen bekannten Varietäten

16 — 17 Thonerde, 14 — 15 Eisenoxyd, 22 — 23,7 Kieselerde, 33 Eisenoxydul nebst Magnesia und Manganoxydul und stellte dafür die Formel $2\dot{R}_2\ddot{S}i + \ddot{\bar{R}}_2\ddot{S}i$ auf, Keyser wies auch in der Varietät von Schmiedefeld 15 — 16 Proc. Thonerde nach. Von Salzsäure wird es unter Abscheidung von Kieselgallert zersetzt. — Fundort Schmiedefeld bei Saalfeld, am Potomacfluss (sog. Owenit) und bei den Hot Springs in Arkansas.

Thuytes, s. Dikotyledonen.

Tiefbau, ein unter der Sohle des Stollens getriebener Bau.

Tiefstes, der unterste, tiefste Theil einer Grube, eines Schachtes etc.

Tiegel, s. Ofen und Probiren.

Tiegelgiesserei, s. Eisen (Giesserei).

Tiegelofen, s. Ofen.

Tiegelprobe, s. Probiren.

Tiemannit, syn. mit Selenquecksilber.

Tilesia, s. Zellenkorallen.

Till, syn. mit Lehme.

Tinkal, s. Borax.

Titaneisen, axotomes Eisenerz, M. — Krystallsystem hemiëdrisch drei- und einaxig. Die Krystalle sind Combinationen aus dem Hauptrhomboëder $\frac{1}{2}(a : a : \infty a : c)$ mit dem Endkantenwinkel von 85° 58′ (schwankend von 85° 6′ bis 86° 10′), aus dem hemiëdrisch auftretenden Scalenoëden $(a : \frac{1}{2}a : a : \frac{2}{3}c)$ und aus der geraden Endfläche. Zwillingskrystalle, deren Individuen in der geraden Endfläche vereinigt, die aber nicht sehr regelmässig gebildet sind. — Theilbarkeit findet sich vollkommen nach der geraden Endfläche und undeutlich nach dem Rhomboëder. Die Krystalle sind meist rauh, zuweilen auf den Rhomboëderflächen gestreift. Bruch muschlig. H. = 5,0 bis 5,5. Spröde. G. = 4,4 bis 4,8. Farbe bräunlich- und eisenschwarz. Metallglänzend, mehr oder weniger stark. Undurchsichtig. Schwach auf den Magnet wirkend. Bestandtheile nach Mosander: 46,92 Titansäure, 10,74 Eisenoxyd, 37,86 Eisenoxydul, 2,73 Manganoxydul, 1,14 Talkerde; jedoch scheint aus den Untersuchungen dieses Chemikers hervorzugehen, dass in den Bestandtheilen verschiedene Varietäten obwalten und dass ihre chemische Zusammensetzung nur im Allgemeinen durch $\dot{F}e\ddot{\bar{F}}e\ddot{T}i$ auszudrücken sei; auch haben sich als ausserwesentliche Bestandtheile Zinnoxyd, Talk, Kalk, Chromoxydul, Manganoxydul, Cereoxyd, Yttererde und Kieselerde gefunden. Vor dem Löthrohr unschmelzbar, mit Phosphorsalz in Reductionsfeuer ein dunkelrothes Glas gebend, als feines Pulver in rauchender Salzsäure zu einer Solution löslich, die bei Verdünnung mit viel Wasser sowohl als durch Zusatz von kohlensaurem Kalk einen weissen Niederschlag von Titansäure giebt. Findet sich mit Apatit und Spatheisenstein zu Jeglisberg, bei Hof in Bayreuth; in kleinen Krystallen, auch derb und dicht, zu Twestrand, bei Arendal und zu Bande, Krageroec und Egersund in Norwegen mit Granit, Albit und Magneteisenstein; ferner mit Nephelin, Glimmer, Feldspath, Zirkon etc. am Ilmensee (sog. Ilmenit) bei Miask am Ural; in Talk mit Bitterspath zu Gastein in Salzburg; in Körnern mit Nigrin zu Klattau in Böhmen, Ohlapian in Siebenbürgen. Ein Theil der Titaneisen genannten Mineralien gehört zu dem Iferin; von einem andern ist es noch unentschieden, ob sie zu der gegenwärtigen oder zu einer andern Gattung gezählt werden

müssen. Diess ist der Fall mit dem Crailonit (Feroxydulé Citané, Hy.), welches im Allgemeinen die grösste Aehnlichkeit mit dem Titaneisen hat. Die Krystalle sind spitze Rhomboëder = 61° 29′, welches sich auf ein Rhomboëder des Titaneisens zurückführen lässt, und das gewöhnlich in Combination mit der geraden Endfläche vorkommt; auch niedrige zwölfseitige Prismen. Er findet sich auf schmalen Gängen mit Anatas im Isère-Departement in Frankreich und besteht nach Berzelius aus Eisen- und Titanoxyd.

Titaneisensand, s. Titaneisen.

Titaneisensand, magnetischer, s. Mangneteisenstein.

Titanit, prismatisches Titanerz, M.; braun und gelb Menakerz, W. — Krystallsystem zwei- und eingliedrig. Die Krystalle treten sehr mannichfaltig auf, und ihre Darstellung ist eben so verwickelt als schwierig. Die Krystallformen sind: die verticalen rhombischen Prismen: (a : b : ∞c) = 133° 54′ und (a : $\frac{1}{3}$b : ∞c) = 76° 9′; die Längsfläche (∞a : b : ∞c); die schiefen Endflächen der hintern Seite (9a′ : ∞b : 5c), (a′ : ∞b : c); die basische Fläche (∞a : ∞b : c), 85° 6′ gegen die Hauptaxe geneigt; die schiefen rhombischen Prismen der hintern Seite (a′ : $\frac{1}{4}$b : c), (a′ : $\frac{1}{2}$b : $\frac{1}{3}$c) mit dem Zuschärfungswinkel von 136° 6′, das schiefe rhombische Prisma der vorderen Seite (∞a : b : c). Der Habitus der Krystalle ist 1) niedrig prismatisch oder tafelartig durch Vorherrschen der Flächen (9a′ : ∞b : 5c), welche mit (a : $\frac{1}{3}$b : ∞c) combinirt erscheinen und an denen (a′ : ∞b : c) und (∞a : ∞b : c) untergeordnet vorkommen. 2) Keilförmig durch Auftreten der Flächen untergeordneter (a : $\frac{1}{4}$b : c). 3) Prismatisch durch Vorherrschen von (a′ : $\frac{1}{2}$b : $\frac{1}{3}$c) mit untergeordneter (∞a : ∞b : c) und (a′ : ∞b : c), womit bisweilen noch (9a′ : ∞b : 5c) und (∞a : b : c) verbunden sind. Zwillinge, zwei Individuen vom ersten Habitus, sind mit den Hauptaxen *c* dergestalt durcheinandergewachsen, dass die beiden (∞a : ∞b : c) in eine Ebene fallen, und eben so die beiden (∞a : b : ∞c). — Theilbarkeit deutlich nach (a : $\frac{1}{3}$b : ∞c) und (∞a : ∞b : c). Die Krystalle sind glatt oder zart in die Länge gestreift, mit einer Chloritrinde bedeckt, einzeln ein- und auf oder zu Drusen zusammengewachsen oder mannichfach gruppirt, zuweilen der Länge nach zusammengewachsen in Form eines Gerinnes. Bruch unvollkommen muschlig bis uneben. Spröde. H. = 5,0 bis 5,5. G. = 3,4 bis 3,6. Farbe isabell-, erbsen-, wein-, ocher-, citron-, honiggelb, grünlich- und graulichgelb, gelblich-, zeisig-, oliven-, pistacien-, grasgrün, hyacinthroth, röthlich-, nelken-, leber-, schwärzlichbraun, gelblichgrau. Strich weiss bis grau. Starkglänzend bis glänzend, von Glasglanz und zwischen Demant- und Fettglanz. Durchsichtig mit einfacher Strahlenbrechung bis undurchsichtig. Wird durch Reibung positivelectrisch; die Krystalle des sogenannten Sphen werden durch Erwärmung polarischelectrisch. Bestandtheile nach Cordier: 28,00 Kiesel, 33,30 Titanoxyd, 32,20 Kalk. Formel: $\dot{C}a\dot{\dot{T}}i_3 + \dot{C}a\dot{\dot{S}}i_2$. Vor dem Löthrohre schmilzt er mit einigem Aufwallen zu einem schwärzlichen Glase: Schmelzbarkeit = 3,0; in Phosphorsalz schwer und unvollkommen zu einem im Reductionsfeuer blass violetten Glase schmelzbar. Wird von concentrirter Salzsäure grösstentheils zersetzt, ohne zu gelatiniren. Der Titanit findet sich in Krystallen, in krystallinisch und in körnig und schalig zusammengesetzten derben Massen, eingewachsen, in Syenit, Gneis, Glimmerschiefer, Granit etc., ferner auf Drusenräumen von Gängen mit Chlorit, Turmalin, Apatit, Epidot, Kalk

und Feldspath, Quarz etc., in ausgezeichneten Krystallen im Stubachthale und im Felberthale im Pinzgau in Salzburg, zu Gaveradi, Prosa, Schipsius, Campotongo, Ursern- und Maggiathale und Crispalt am Gotthard, Pontelliasalpe bei Jruns in Graubündten, am Montblanc; ferner auf Magneteisensteinlagern zu Arendal, Buöen, Ulve und Langlöegrube etc. in Norwegen, zu Taberg, Röderfors, Trollhätta in Schweden, in Deutschland bei Birkenau und Sulzbach an der Bergstrasse, im Spessart, Passau in Baiern, im Plauenschen Grunde bei Dresden, im Tribischthale bei Meissen, bei Lisenz und im Stubbeithale in Tyrol; ferner Mariakirch im Elsass, bei Nantes, Chalanches, bei la Grave und im Valée de Beaufort im Isère-Departement in Frankreich, am Loch-Ness, Ben Nevis und auf den Inseln Fetlar und Burray in Schottland, auf Grönland, zu Kingsbridge in New-York, Newton in New-Yersey etc. als Auswürfling des Vesuvs. In vulcanisirten und Trappfelsarten am Laacher See; in gebranntem Feldspath und Gneisblöcken mit Hauyn, Augit, Hornblende, im Klingstein bei Aussig in Böhmen und bei Zittau und Schülerberg in der Lausitz; mit Melanit und dergleichen in basaltischem Gestein zu Oberbergen am Kaiserstuhl und in der schottischen Landschaft Mide Lothian. Die sogenannte Semeline und einzelne lose Krystalle und Körner finden sich mit Magneteisenstein, Hornblende, Augit, Zirkon etc., im aufgeschwemmten Lande bei Niedermennich unweit Anderbach.

Titrirmethoden, s. Blei, Eisen, Gold, Kupfer, Silber, Zinn, Zink.

Todtliegendes, syn. mit Rothliegendem (Steinkohlengruppe).

Todtpochen, s. Aufbereitung.

Todtrösten, s. Röstung.

Tombazit (Br.). Krystallsystem homoëdrisch regulär; die Krystalle sind Octaëder und Hexaëder, den letztern ziemlich deutliche Theilbarkeit parallel. H. = 4 bis 5. Spröde. G. = 6,63. Tombackbraun. Strich schwarz von Metallglanz. Nicht magnetisch. Nach Plattner bestehend aus Arsenik, Nickel und wenig Schwefel nebst Spuren von Kobalt und Eisen. Findet sich auf Spatheisenstein bei Klein-Friosa, unweit Lobenstein.

Tonne, s. Förderung (Schachtfördergefässe).

Tonnenfach, **Tonnenfachholz** oder Tumpfholz, **Tonnenleitung**, s. Förderung.

Tonnengebläse, s. Gebläse.

Tonnlägig, tonnlegig, dohnlegig, die Verflächung eines Schachtes oder Ganges.

Tonnung, Vertonnung, das eigentliche Tonnenfach im engern Sinn, aus Bretern, Stangen oder Schwarten.

Topas, prismatischer Topas, M., Topaz, Bd., Topas, Ph. Ein- und einaxiges Krystallsystem. Von den sehr mannichfaltigen Formen dieser Gattung (Berg, Collect. de Heuland, I, 260 und Taf. 19 bis 24, beschreibt 92 verschiedene Formen) erwähnen wir nur die gewöhnlichsten, welche von folgenden Flächen umschlossen sind: die rhombischen Prismen $(a : b : \infty c) = 124^0\ 19'$ und $(2a : b : \infty c)$; die Octaëder $(a : b : c) = 141^0\ 7'$ und $101^0\ 52'$ Endkantenwinkel und $90^0\ 55'$ Seitenkantenwinkel $(a : b : \frac{1}{2}c)$, $(a : b : \frac{1}{3}c)$, $(a : \frac{1}{2}b : \frac{1}{3}c)$; die Längsprismen $(\infty a : b : c) = 92^0\ 59'$ und $(\infty a : b : 2c)$; die Geradendfläche $(\infty a : \infty b : c)$. Die Krystalle haben entweder alle angege-

benen Flächen (Schneckenstein), oder nur die beiden rhombischen Prismen mit (a : b : $\frac{1}{2}$c) (Brasilien), oder die beiden rhombischen Prismen mit vorherrschendem (∞a : b : c) und untergeordnetem (a : b : $\frac{1}{2}$c) (Odontschelon). Zuweilen sind die entgegengesetzten Enden der Krystalle verschieden ausgebildet. Die Oberfläche der verticalen Prismen ist vertical gestreift. Die der geraden Endfläche rauh. — Theilbarkeit erscheint sehr vollkommen nach der geraden Endfläche und unvollkommen nach dem Längsprisma (∞a : b : c). Bruch muschlig bis uneben. Spröde. H. = 8,0. G. = 3,4 bis 3,7. Farblos, wasserhell, weiss, gelbroth, blaugrün. Glasglanz. Strich weiss. Das Pulver färbt Veilchensaft etwas grün. Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Wird durch Reibung, Druck und Erwärmen electrisch, im ersten Fall positiv, im letzteren polarisch. Bestandtheile nach Berzelius: 34,01 Kiesel, 58,38 Thon, 7,97 Flusssäure. Formel: $\dddot{Al}Al_2F_6 + 3\dddot{Al}\dddot{Si}$. Vor dem Löthrohr unschmelzbar; der gelbe wird bei gelindem Glühen rosenroth, in stärkerer Hitze farblos, ohne an Durchsichtigkeit und Härte zu verlieren; von Phosphorsalz wird er zu einem nach dem Abkühlen opalisirenden Glase zersetzt; als feines Pulver wird er, mit Kobaltsolution geglüht, schön blau. Wird von Salzsäure wenig angegriffen. — Man unterscheidet folgende Arten: 1) Topas. Meist krystallisirt, auch krystallinische Massen und Körner. Edler Topas. Die Krystalle auf den Seitenflächen glatt, selten mit einer Feldspathrinde überzogen, oder rauh, auch gestreift; meist einzeln aufgewachsen, seltener zu Drusen verbunden. Durchsichtig bis durchscheinend. Wasserhell, schwefel-, stroh-, gold-, wein-, honig-, pomeranzengelb bis hyacinthroth und violblau, grünlich- und milchweiss, berg- und seladongrün. Findet sich als wesentlicher Gemengtheil des Topasfels am Schneckenstein bei Auerbach im Voigtlande, als zufälliger Gemengtheil von Granit im Chloritschiefer, auf Gängen und Lagern im Gneis, Thonschiefer etc. mit Turmalin, Steinmark, Feldspath, Glimmer, Zinnstein, Wolfram etc. zu Geyer, in Ehrenfriedersdorf, Altenberg, Eibenstock etc. in Sachsen, Schlackenwald, Zinnwald etc. in Bohmen, Hirschberg in Schlesien, zu St. Agnes, St. Michaelsberg, Tervaunance etc. in Cornwall, zu Mar und Cairngoram bei Aberdeen und in den Aronbergen und bei Invervauld in Schottland, zu Mursinsk und Miask in Sibirien, am Altai; zu Odontscholon am Ural. Lose Krystalle und Geschiebe in Schuttlande und in Flussbetten in Kamtschatka, am Kaukasus, bei Fazenda de Lopez, Isla pescaria, Saramenha und Capau bei Villariccia, am Flusse Ita-Inga und am Berge Oirö, Branco in Brasilien; bei Goschen in Connecticut; bei Bathurst in Neuholland etc. Als Auswürfling des Vesuvs. — *b)* Gemeiner Topas oder Pyrophysalit. Die Krystalle sind meist gross und unförmlich, mit rauher Oberfläche, eingewachsen; derbe individualisirte Massen und nierförmig. Wachs- und Glasglanz. An den Kanten durchscheinend. Graulich-, grünlich-, gelblichweiss bis strohgelb und schmuzig berggrün. Findet sich im grobkörnigen Granit eingewachsen mit Flussspath zu Finbo und Broddbo bei Fahlun in Schweden. — 2) Pyknik (Stangenstein, schörlartiger Beryll). Die Krystalle erscheinen meist nur in der Form lang- und dünnstängliger, sehr selten einzeln eingewachsener, meist zu bündelförmigen Aggregaten gruppirter Prismen; derb; gelblich- und röthlichweiss bis strohgelb, perlgrau und kirschroth, oft gefleckt; durchscheinend. Findet sich eingewachsen in einem Quarzglimmerstein mit Chlorit, Feldspath, Steinmark, Flussspath, Kupfer,

+ 3PbC̈. Vor dem Löthrohre anschwellend, leicht reducirbar. In Salpetersäure mit Brausen unter Ausscheidung von schwefelsaurem Bleioxyd auflöslich. Findet sich krystallisirt, in krystallinischen Massen und derb von körniger oder schaliger Zusammensetzung, hauptsächlich zu Leadhills in Schottland, auf einem Gange in Grauwacke, begleitet von mehreren anderen Bleisalzen. Auch in Spanien sind einige Varietäten gefunden worden.

Tertiär- oder Molasse-Periode. — Die Ablagerungen dieser Periode sind meist durch eine geringere Consistenz (Festigkeit) von den älteren verschieden. Sie finden sich ganz gewöhnlich in noch ziemlich horizontaler Lage, voneinander abgesonderte Becken oder Buchten der früheren Erdoberfläche erfüllend. Die Mannichfaltigkeit der bis jetzt bekannten tertiären Ablagerungen in ihren einzelnen Verbreitungsgebieten und die Zahl der letzteren erscheint grösser, als bei allen Ablagerungen älterer Zeitabschnitte. Es ist das zum Theil wohl eine Folge der nach und nach immer mannichfaltiger gewordenen Erdoberflächengestaltung, da die Resultate aller zeitlich aufeinander folgenden Hebungen und Senkungen sich nothwendig in gewissem Grade summiren mussten. Möglich ist es freilich, dass überdiess noch zufällig gerade vorzugsweise viele complicirte Ablagerungsgebiete dieses Zeitabschnittes zur Kenntniss der Geologen gelangt sind, d. h. dass der Raum Mitteleuropas, der bis jetzt am meisten untersucht ist, in dieser Periode eine vorzugsweise Mannichfaltigkeit der Ablagerungsverhältnisse darbot. Diese Mannichfaltigkeit hat die Unterscheidung einer grossen Zahl einzelner Formationen zur Folge gehabt, die theils über- theils ungefähr nebeneinander gehören. Doch giebt es darunter auch einige, die sich rücksichtlich ihres Verbreitungsgebietes beinah mit jeder älteren Formation messen können.

Tertiär nannte man diese Ablagerungen im Gegensatz zu den sogenannten primären und secundären. Der Benennung der älteren Formationsgruppen mehr entsprechend schlug Bronn dafür den Namen Molassegruppe (Molasseperiode) vor, weil nämlich die sogenannten Molassegebilde der Alpen eine vorzugsweise mächtige und verbreitete Ablagerung dieses Zeitraumes darstellen. Gerade in den Alpen finden wir übrigens eine ausnahmsweise Abweichung von den oben bezeichneten allgemeinen Charakteren. Die einzelnen Glieder und Formationen sind hier sehr mächtig und weit verbreitet, die Schichten sind zum Theil stark aufgerichtet und zu Bergketten erhoben, die Gesteine oft dergestalt erhärtet, dass auch ihre petrographische Natur sie nicht allgemein von den älteren Ablagerungen unterscheidet.

Zu bemerken ist jedoch hier, dass Bronn auch die Diluvialgebilde noch zur Molassegruppe rechnet. Ich trenne sie davon, weil die Lössformation auf eine ganz andere Land- und Wasservertheilung schliessen lässt, als sie vorher stattgefunden haben kann. Im Süden Europas, wo der eigentliche Löss und das grosse erratische Phänomen fehlen, scheint es aber allerdings kaum möglich, diese Grenze durchzuführen.

Die organischen Reste der Molassengruppe stehen den Formen der lebenden Schöpfung noch sehr nahe und ihre Gesammtheit unterscheidet sich von denen aller älteren Formationen dadurch, dass viele Arten (Species) mit lebenden identisch sind. Die Uebereinstimmung der Arten nimmt aber in den Tertiärformationen von oben nach unten sehr merkbar ab; während die jüngsten derselben noch über die Hälfte le-

bende Arten verbunden mit wenigen ausgestorbenen enthalten, sinkt das Verhältniss in den ältesten bis auf wenige Procente herab. Diesen Umstand hat Lyell benutzt, die Tertiärgebilde überhaupt nach dem procentalen Verhältniss zwischen den lebenden und ausgestorbenen Meeresconchylien einzutheilen. Nach diesem Princip unterschied er:

Pliocene Ablagerungen, mit mehr als 35 Procent lebenden Arten.

Miocene Ablagerungen, mit 17 — 35 Procent lebenden Arten und

Eocene Ablagerungen, mit weniger als 17 Procent lebenden Arten.

Später hat er die pliocenen Ablagerungen noch in obere und untere getrennt, und Hörnes hat für das südöstliche Deutschland die pliocenen und miocenen als neogene vereinigt, weil sie in diesen Gegenden sich nicht naturgemäss voneinander abtrennen lassen, während dagegen Beyrich für Norddeutschland noch ein oligocen unterscheidet, welches ungefähr mit untermiocen gleichbedeutend sein wird. Jenen Verhältnisszahlen liegen bestimmte locale Beobachtungen zu Grunde, es versteht sich aber ganz von selbst, dass dieselben nicht für den ganzen Erdkörper gültige und feste Scheidewände darstellen. Man muss bedenken, dass die einander ungefähr zeitlich parallelen Ablagerungen es nicht vollkommen sind, d. h. dass sie nicht in jedem der einzelnen Ablagerungsgebiete in demselben Zeitmoment anfingen und aufhörten, sondern hier etwas früher, dort etwas später, hier durch den ganzen Tertiärzeitraum fortdauernd, dort mehrfach unterbrochen; an dem einen Orte können die Ablagerungen vielleicht zufällig gerade in der Mitte des Zeitraumes beginnen oder aufhören, welcher in einer anderen Erdgegend eine selbstständige Formation lieferte. Es giebt nun einmal keine für die ganze Erdoberfläche gültige scharf umgrenzte Ablagerungszeiträume. Da jene Verhältnisszahlen offenbar vorzugsweise von dem chronologischen Fortschritt der Erdentwickelung oder Erdumgestaltung überhaupt abhängig sind, so folgt von selbst, dass sie in ungleichzeitig beginnenden oder aufhörenden Parallelbildungen sich nicht ganz gleich bleiben können, und so ist es wirklich. Das Princip der Eintheilung ist aber nicht desto weniger ein sehr richtiges und zweckmässiges, man muss nur dabei die localen Verschiedenheiten gehörig berücksichtigen. Leider ist dieses Princip nur auf tertiäre Ablagerungen anwendbar, da in den älteren die lebenden Arten ganz fehlen.

An der Stelle der aus dem Griechischen abgeleiteten Lyell'schen Ausdrücke werden oft auch deutsche angewendet und es verhalten sich diese dann ungefähr wie folgt zu einander, wobei in der hintersten Spalte ein allgemeineres ungefähres procentales Verhältniss der lebenden Arten zugefügt wird:

Pliocen	Obertertiär oder obere Molassegebilde.	$\frac{2}{3}$ lebende Arten.
Miocen	Mitteltertiär oder mittlere Molassegebilde.	$\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$ lebende Arten.
Eocen	Untertertiär oder untere Molassegebilde.	Weniger als $\frac{1}{5}$ lebende Arten.

Fast überall lassen die organischen Reste der tertiären Ablagerungen

auf andere klimatische Zustände und namentlich auf eine allgemein höhere Mitteltemperatur der Erdoberfläche schliessen, als die gegenwärtigen sind, zugleich aber giebt sich in ihnen schon eine Verschiedenheit nach Zonen (Wärmezonen) deutlich zu erkennen, welche aus denen der älteren Ablagerungen noch nicht mit Bestimmtheit hat nachgewiesen werden können. Bezeichnend ist ferner das viel häufigere Vorkommen von echten Süsswasserablagerungen im Vergleich zu allen älteren Gebilden, in denen diese grösstentheils noch fehlen.

Bronn sagt über den allgemeinen Charakter der organischen Reste der Tertiärzeit, besonders bezeichnend seien „das unmittelbare und allmälige Anschliessen dieser Perioden an unsere jetzige durch eine immer grössere Anzahl nahestehender und endlich indentischer Sippen (Genera) und Arten, die allgemeine Verbreitung der Säugethiere, Vögel, Batrachier und Knochenfische, das Auftreten der Süsswasserfische und Binnen-Conchylien, die grosse Anzahl der Polygastrica (und Polycystina), das allgemeine Auftreten kronenblüthiger Pflanzen und besonders der Gomopetalen.“ Obwohl noch viele Arten übereinstimmen, so finden sich doch auch schon eine ziemliche Zahl solcher, für die man neue Gattungen hat bilden müssen. Als besonders charakteristisch für die Molassenperiode (ausnahmsweise höher und tiefer reichend) sind z. B. folgende grösstentheils ausgestorbene Genera anzusehen:

Pflanzen: ***Delesserites, Monemites, Pandanocarpum, Fasciculites, Flabellaria, Solenostrobus, Libocedrites, Taxodyoxylum, Cupressinoxylum, Cupressites, Thuioxylum, Taxites, Daphnogene, Dryanopsis, Hightea, Cupanoides, Dermalophyllites, Faboidea, Tricardroides, Dombeypellites.*** Thiere. Polygastrica: ***Goniothecium.*** Polycistina: ***Coruntella, Lithocampe, Lychnocanium, Encirtidium, Podocyrtis, Haliomma, Ceratospyris, Flustrella, Assilina, Robulina, Cristellaria, Noriorina, Rotalia, Rosalina, Textilaria*** (auch älter und lebend). Anthozoa: ***Astrohelia, Turbinolia.*** Echinodermata: ***Coelopteurus, Seutella, Runa, Conoclypus, Eupatagus.*** Gasteropoda: ***Bifrontia, Cordieria, Terebellopsis.*** Cephalopoda: ***Beloptera.*** Crustacea: ***Zanthopsis.*** Hexapoda: ***Protomya.*** Pisces: ***Anguilla (?) Clupea*** (auch älter und lebend), ***Sphyraenodus, Pygaeus, Capitodus, Sparnodus, Smerdis, Leuciscus.*** Reptilia: ***Palaeophis, Palaeochelys.*** Aves: ***Dinoris (?).*** Mammalia: ***Balaeonodon, Zeuglodon, Halionassa, Dinotherium, Mastodon, Elephas*** und ***Hippopotamus*** (auch lebend), ***Lophiodon, Tapirus*** und ***Sus*** (auch lebend), ***Palaeotherium, Anthracotherium, Rhinoceros*** (auch lebend), ***Palaeomerix, Mylodon, Scelidotherium, Pachytherium, Platonix, Macrotherium, Chalicomys, Nothotherium, Pterodon, Taxotherium, Amphicyon, Hyaena*** (auch lebende), ***Ursus*** (auch lebende).

Das Auftreten der vielerlei Säugethiere, welche zum Theil ausgestorbenen Gattungen angehören, ist jedenfalls ganz besonders bezeichnend für den Zeitraum. Sie werden aber erst in den oberen Abtheilungen häufig und unter ihnen wieder die Fleischfresser später als die Pflanzenfresser.

Molasse-Gruppe. — Der Molasse-Periode gehören nun also mancherlei Formationen an, welche man gemeinschaftlich der Molassegruppe oder Tertiärgruppe zuzurechnen pflegt. Die umstehende Zusammenstellung gewährt zunächst eine allgemeine Uebersicht der bekanntesten dieser Formationen und ihrer Stellung in der Gruppe.

Pliocen- und Miocen- oder Neogen-Zeit und Formationen. — Da die oberen und mittleren Tertiärbildungen in mehreren gut bekannten Localitäten innigst miteinander verknüpft, und deshalb für die allgemeine Betrachtung schwer voneinander zu trennen sind, so fasse ich den poliocenen und miocenen Zeitraum unter der von Hörnes vorgeschlagenen Benennung Neogen zusammen und werde nur bei den einzelnen Localformationen, wo es thunlich erscheint, eine Trennung eintreten zu lassen.

Als allgemeiner Charakter der sedimentären Resultate dieses Zeitraumes lässt sich etwa folgendes bezeichnen: Marine Ablagerungen wechseln besonders häufig mit brakischen und mit solchen von Süsswasser ab. Unter den marinen Arten sind durchschnittlich etwa noch 30 Procent lebende, unter den anderen weniger. Die für die untere eocene Abtheilung der Molassegruppe so charakteristischen Nummuliten fehlen fast ganz. Die Gesteinsentwickelung ist eine sehr ungleiche. Bemerkenswerth ist das häufige Vorkommen von Kohlen, und namentlich Braunkohlenlagern.

Subapenninenformation. Die Apenninen Oberitaliens sind auf beiden Seiten von einem flachen Hügelgebiet eingerahmt, welches zum grossen Theil aus Mergel- und Sandschichten besteht, die eine ausserordentliche Menge von marinen Schalthierresten enthalten, von denen etwa 30 — 60 Proc. noch jetzt im mittelländischen Meere lebenden Arten angehören, Brocchi hat diese Formation, welche ganz besonders charakteristisch bei Castell arquato vertreten ist, Subapenninenformation genannt. Ihre beiden Hauptglieder sind folgende:

Oberes Glied.	Gelber Sand mit Sandsteinconcretionen. Wenig Conchylien, 60 Procent lebende Arten.	
Mittleres und unteres Glied.	Mergel, thonig, kalkig, sandig oder glimmerreich, zuweilen über 1000 Fuss mächtig. Sehr reich an Meeresconchylien.	Wagrechte Schichten mit 60 Procent l. A. Geschobene Schichten mit 28 Procent l. A.

Die Conchylien dieser Ablagerungen sind meist ausgezeichnet wohl erhalten, gewöhnlich nur ihrer Farbe und ihres Glanzes beraubt, zuweilen zeigen sie sogar noch Spuren von diesen.

Als besonders charakteristische Versteinerungen dieser Formation sind zu bezeichnen, für das obere Glied als ausgestorbene Arten: *Elephas primigenius*, *Rhinoceros trichorhinus* und *Cytheraea lineata*; als lebende Arten: *Ostrea edulis*, *Pecten opercularis*, *Isocardia cor*, *Cytheraea lineata*, *Fisurella graeca*, *Pileopsis Hungarica*, *Natica olla*, *Chenopus pes pelecani*, *Cypraea Europaea*. Für alle Glieder gemeinsam, ausgestorbene Arten: *Terebratula grandis*, *Ringicula buccinea Conus Brocchi*, *Terebra pertusa*. Lebende Arten: *Nucula margaritacea*, *Pectunculus pilosus*. Für die unteren Schichten, ausgestorbene Arten: *Nucula interrupta*, *Arca diluvii*, *Limopsis aurita*, *Concellaria evulsa*, *Ancillaria obsoleta*, *Oliva Dufresnei*.

Die Subapenninenformation kann sehr gut als vorzüglicher Repräsentant der Pliocenzeit angesehen werden.

Demselben Zeitraume gehören unter andern auch die folgenden Formationen an, ohne dass man sie jedoch ganz genau als Parallelgebilde der Subapenninenformation bezeichnen müsste. Von diesen beispielweise angeführten Parallelbildungen folgt jedoch nur eine ganz kurze Uebersicht.

Sicilische Tertiärformationen. Sie sind durch eine grosse Mannichfaltigkeit der Gesteinsbildungen ausgezeichnet, und zum Theil allerdings älter als pliocen. Die neueren derselben folgen in ihrer Verbreitung fast ganz den Küstenlinien, sind aber doch zum Theil ziemlich hoch über den Meeresspiegel erhoben. Zu den gewöhnlichen marinen Ablagerungen gesellen sich basaltische Tuffe. Die unteren sind zum Theil charakterisirt durch Gyps, Schwefel und Steinsalzlagerstätten. Nachstehendes Schema gewährt eine ungefähre Uebersicht.

Obergebilde	Thon und Mergel (Crete). Kalktuff, Mergel u. Muschelbreccie. Conglomerate und Gerölle. Kalkstein von Syrakus kreideähnlich.	Sehr viele Meeresconchylien, darunter etwa 75 lebende Arten.	Bei Mollin u. Bentini Papierkohle. In der Nähe des Aetna Basalt u. Palagonittuff.
Untergebilde.	Gyps, Schwefel und Steinsalz.	Wahrscheinlich miocen.	

Cray-Formation. In Suffolk und Essex unterscheidet man eine aus zwei Gliedern bestehende marine Ablagerung, welche den provincialen Namen Cray erhalten hat. Nachstehendes Schema möge genügen, um dieselbe im Allgemeinen zu charakterisiren.

Rother Cray.	Eisenschüssiger Sand, etwa 40 Fuss mächtig.	Meeresconchylien etwa 70 Procent l. A.	Cray von Norwich in Norfolk eine Deltabildung mit 70 marinen Arten, darunter 80 Proc. lebende und 14 lebende Süsswasserconchylien.
Coralliner Cray.	Kalkig u. mergelig, etwa 20 Fuss mächtig.	Korallen, Conchylien und Fische, etwa 60 Procent l. A.	

Caspische Formationen. Der caspische See war einst mit Aralsee und dem schwarzen Meere verbunden, und dieses grosse, noch weit nach Sibirien hineinreichende Becken mit brakischem Wasser gefüllt, aus welchem sich in der Pliocenzeit und später noch Schichten ablagerten, welche jetzt die zwischen den genannten Seen liegenden Ebenen bilden oder bedecken. Diese sehr ausgedehnte brakische Ablagerung hat Murchison die Caspische Formation genannt. Sie besteht nach ihm aus zwei Abtheilungen:

Younger Caspian.	Meist Sand.	Enthält nur Arten, die noch im Caspisee leben.
Older Caspian.	Steppenkalk, Muschelkalktuff, Mergel, Thon und Sand.	Enthält lebende und ausgestorbene brakische Arten.

Die obere Abtheilung ist jedenfalls neuer als pliocen, entspricht etwa unserer Lössformation, die untere dagegen kann als pliocen angesehen werden. Murchison bezeichnet als charakteristische Arten derselben *Cardium subcarinatum, C. incertum, C. acardo, C. crassatellum, C. sulcatum. Mytilus polymorphus, M. rostriformis* und *M. apertus.*

Diese Beispiele aus der entschiedenen Pliocenzeit mögen genügen, ich gehe jetzt über zu Ablagerungen, welche die Pliocen- und Miocenzeit verbinden und deshalb auch Neogen genannt werden.

Molasseformation. Am Nordrande der Alpen dehnt sich eine ungemein mächtige Formation aus, in welcher graue Sandsteine vorherrschen, die man in der französischen Schweiz wegen ihrer Weichheit zum Theil Molasse zu nennen pflegt. Hiernach ist dann die ganze Formation, die streng genommen, aus mehreren einzelnen besteht, benannt worden, welche als nicht neogene Bildung vom Anfang der Miocenzeit bis gegen Ende der Pliocenzeit in einem langgestreckten Bökken am Fusse der Alpen und längs der Karpathen fortsetzend abgelagert worden zu sein scheint. Die Alpen müssen zu Anfange dieses Zeitraumes schon als ein Gebirge bestanden haben, sind jedoch auch nachher, namentlich in ihrem westlichen Theile, noch bedeutend erhoben worden. Durch diese spätern Erhebungen sind die Lagerungsverhältnisse der Molasseformation vielfach sehr gestört worden, steil aufgerichtet, umgekippt und gegen 6000 Fuss über den Meeresspiegel erhoben, so am Rigi.

Graue Sandsteine sind, wie gesagt, durch die ganze alpinische Molasseformation vorherrschend; untergeordnete Einlagerungen bilden folgende Gesteine: Nagelfluhe, oft sehr mächtige Conglomeratbänke in denen Kalksteingeschiebe vorherrschen, die grösseren Kalksteingeschiebe zeigen manchmal merkwürdige Eindrücke von kleineren. Die Grösse der Geschiebe und die Mächtigkeit der Schichten nimmt ab mit der Entfernung vom Gebirge, die Conglomerate gehen in dieser Richtung in Sandsteine über. Schieferthon und Mergelschiefer, letzterer zuweilen sehr geeignet zur Herstellung von Cementkalk (hydraulischer Mergel bei Miesbach in Baiern). Kalkstein und Stinkstein in dünnen Schichten, besonders in der Nähe von Kohlenlagern; diese letztern sind zahlreich, aber nicht mächtig und nähern sich ihrer Natur nach mehr den Schwarzkohlen als den Braunkohlen. Gyps ganz lokal. Abweichend ist die Gliederung in einigen Gegenden der Ostalpen, im Wiener Becken und am Karpathenrande, obwohl alle diese Localitäten zusammen gehören.

Mainzer Becken. Dasselbe bildet eigentlich nur den südlichen Theil des grossen Rheinbeckens zwischen Bingen und Basel, welches sich durch die Wetterau auch gegen Osten ausdehnt und von da aus durch sporadische Ablagerungen bei Kassel, Osnabrück u. s. w. mit norddeutschen marinen Tertiärbildungen in Verbindung steht, oder vielmehr wohl gestanden hat.

Norddeutsche Braunkohlenformation. Unter den Diluvialgebilden der norddeutschen Niederung liegt eine weit verbreitete braunkohlenhaltige Formation, deren oberste Glieder allerdings oft ganz mariner Natur sind. Die unteren, welche die Kohlen enthalten, reichen vielfach auch in den gebirgigen Theil Mittel-Deutschlands herein und kommen hier ganz besonders häufig zusammen vor mit basaltischen, trachytischen und phonolithischen Gesteinen, deren Tuffe gerade ozuft

besondere Facies bilden. In dem grossen zusammenhängenden Hauptgebiet, welches sich als das Brandenburgische bezeichnen lässt, beobachtet man nur selten eine mehrfache Gliederung an derselben Stelle.

Die Kohlenlager sind sehr ungleich mächtig und bestehen theils aus torfähnlicher und erdiger Braunkohle, theils aus bituminösem Holz (zusammengeschwemmten Baumstämmen). In der Niederung kommen nur wenig bestimmbare Pflanzenreste in, oder mit ihnen vor, um so häufiger ist das der Fall in den Gebirgsgegenden, wo zugleich sehr oft feste Kieselsandsteine und plastische Thone mit den Kohlen verbunden sind. In diesen Gebirgsgegenden und an deren Rändern hat man die Kohlen überhaupt zuerst kennen gelernt und von da aus nach und nach immer zusammenhängender unter die Diluvialdecke hinab verfolgt. Bei Zittau in Sachsen wurden die Kohlen an einer Stelle 184 Fuss mächtig erbohrt.

Wo die Braunkohlen von Basalten durchsetzt wurden, sind sie oft örtlich in Anthracit umgewandelt und das Bitumen ist daneben concentrirt, so am Meissner in Hessen.

Die Kohlenlager, welche wir im grossen Rheinbecken und im alpinisch-karpathischen Molassegebiet kennen gelernt haben, gehören offenbar im Allgemeinen demselben Bildungszeitraume an wie die norddeutschen, lassen sich aber deshalb noch nicht als wahre Fortsetzungen oder vollkommen parallele und gleichwerthige Ablagerungen betrachten, da sie unter etwas abweichenden Umständen gebildet wurden. Merkwürdiger Weise wiederholt sich zwischen den Trachytbergen von Gleichenberg in Steiermark eine durchaus ähnliche Verbindung von festem Kieselsandstein und Braunkohlen, wie im nördlichen Böhmen. Jedenfalls aber lassen sich die neogenen Ablagerungen ganz Deutschlands als vorzugsweise Braunkohlen führend bezeichnen. Dieser ganze Zeitraum scheint im Mitteleuropa der Landvegetation und der Kohlenbildung günstig gewesen zu sein.

E o c e n z e i t u n d F o r m a t i o n. — In diesem Zeitraume ist die Region des jetzigen mittelländischen Meeres noch weit über seine gegenwärtigen Grenzen hinaus, in östlicher Richtung bis China, ein grosses marines Ablagerungsgebiet gewesen. In diesem grossen Meeresbecken herrschten N u m m u l i t e n und ihnen verwandte Formen vor, auch einige Fucoiden waren sehr verbreitet. Die ein- und zweischaligen Mollusken, welche dieses Meer belebten, gehörten meist schon denselben Geschlechtern an, wie in der Neogenzeit, aber unter den Arten stimmen durchschnittlich nicht mehr als höchstens $\frac{1}{5}$ mit den jetzt lebenden überein. Einige wenige Arten sind identisch mit solchen der älteren Kreidezeit, aber die für die letztere charakteristischen Ammoneen und Belemniten fehlen.

Man kennt aus den Ablagerungen dieses Zeitraumes etwa 250 Pflanzen und über 5000 Thierarten. Folgende Genera sind durch besonders viele Arten und Individuen ausgezeichnet: *Orbitolites, Nummulites, Alveolina, Triloculina, Echinolampas, Scutellina, Cassidulus, Corbis, Lucina, Cyrena, Cytherina, Cardita, Arca, Ostrea, Melania, Neritina, Natica, Cerithium, Turritella, Pleurotoma.*

Nördlich von dem grossen mediterranen Becken sind Ablagerungen desselben Zeitraumes, namentlich in einem kleineren Gebiet bekannt, welche nicht durchaus mariner Natur sind, das ist in dem Becken, in dessen jetzt voneinander getrennten Theilen Paris und London liegen. Hier spielen die Nummuliten nicht mehr die Hauptrolle, dagegen fin-

den sich schon einzelne Säugethierreste, von Pflanzenfressern herrührend und Knochen von Vögeln.

Eocene Ablagerungen wurden überhaupt zuerst im Pariser Becken genauer bekannt, man pflegt deshalb gewöhnlich die Gliederung in diesem als Maassstab für die übrigen anzuwenden, doch hat sie neuerlich Dumont in Belgien noch schärfer geschieden. Die oberen Schichten dieses nördlichen Beckens gehören jedoch schon der Neogenzeit an.

Pariser Becken in Verbindung mit dem belgischen und südenglischen. Paris liegt beinahe in der Mitte einer grossen gegen Norden nicht geschlossenen sehr regelmässig beckenförmig gestalteten Tertiärbucht. Die Ergänzung zu einem vollständig abgeschlossenen Becken, findet sich für diese Bucht theils in Belgien, theils jenseit des Canals im unteren Themsethal, dem sogenannten Londoner Becken.

Wir haben es also hier mit einem aus drei grossen Buchten bestehenden Tertiärbecken zu thun, in dessen einzelnen Regionen die Gliederung eine etwas ungleiche ist. Im Allgemeinen gehört die Ausfüllung zwar in den drei gesonderten Regionen demselben vorherrschend eocenen Zeitraume an, sie beginnt und endigt aber nicht überall gleichzeitig.

Speciell in dem Pariser Becken ist nun aber die Gliederung keine blos einfache, sondern vielmehr eine doppelte. Während nämlich in dem grösseren Theile des Beckens Marineablagerungen vorherrschen, treten von der einen Seite Süsswasser- und brakische oder Deltabildungen herein, welche in den einzelnen Zeiträumen sich über ungleiche Flächenräume ausgedehnt haben, so dass hierdurch gewissermassen ein zickzackförmiges Ineinandergreifen der marinen und fluvialen Schichten bedingt ist. Es lässt sich allerdings diese Lagerungsform nicht direkt beobachten, sie ergiebt sich aber ideal aus der Combination der einzelnen Localbeobachtungen.

Als charakteristische Versteinerungen für den unteren eocenen Theil dieser nordeuropäischen Beckenausfüllung kennt man allein 4770 Thierarten.

Aus dem Pariser Becken allein wurden 1300 Schalthier-Species bestimmt. Die meisten Schalen sind so ausserordentlich wohlerhalten, wie die Wiener neogenen und wie die oberitalienischen pliocenen. Die Schalen sind vollständig, nur ihre Farben und der thierische Leim sind verschwunden, sie sind leichenhaft weiss und haften an der Zunge.

Es erscheint unnöthig, die Beispiele durch die übrigen Tertiärbecken Frankreichs zu vermehren, nur das nummulitische Hauptgebiet bedarf noch der besondern Besprechung.

Flysch- und Nummulitenformation. Diese durch Fucoiden und Nummuliten charakterisirten Ablagerungen sind, wie schon erwähnt, ganz ungemein verbreitet. Es tritt das besonders dadurch sehr deutlich hervor, dass die Nummuliten, welche vorherrschend nur in den Ablagerungen dieses Zeitraumes auftreten, sehr gewöhnlich in solcher Menge beisammen vorkommen, dass sie kalkige und sandige Gesteinschichten bilden, welche fast nur aus ihren Schalen bestehen. Dergleichen Nummulitengesteine kennt man in den meisten Küstengegenden des mittelländischen Meeres, in Spanien, im südlichen Frankreich, in Italien und Sicilen, türkischen und griechischen Gebirgen, in der Krimm und im Kaukasus, in Kleinasien und bis an die Grenzen Chinas, in Ostindien, auf der Insel Borneo, sowie an vielen Stellen Nordafrikas.

In den Apenninen sind gleichzeitige Ablagerungen ebenfalls sehr mächtig entwickelt, enthalten aber da weniger Nummuliten und zeigen überhaupt einen etwas abweichenden Character, sowohl rücksichtlich der Gesteine, aus denen sie bestehen, als der organischen Reste, die sie enthalten. Sie sind hier unter den Benennungen Alberese und Macigno bekannt. Alberese nennt man die oberen kalkigen und mergeligen Schichten mit untergeordneten Einlagerungen von Scaglia, einem aschgrauen schaligen Mergel, Macigno dagegen die unteren sandigen Gesteine, oft mächtige Sandsteine mit sandigen Schieferthonzwischenlagen. Sie sollen ausser einigen Fucoiden und Nummuliten auch Ammoniten enthalten.

Tesselit, s. Apophyllit.

Tesseralkies, Breithaupt, oder **Skutterudit**, Haidinger; Arsenkobaltkies. — Regulär; die Krystalle sind Octaëder mit den Würfel-, Dodekaëder- und Ikosaëderflächen; auch derb von körnigen Aggregaten. Spaltbarkeit nach den Würfelflächen, deutlich; Bruch muschlig bis uneben; spröd; H. = 6; G. = 6,74—6,84. Zinnweiss bis weisslich bleigrau, zuweilen bunt angelaufen, ziemlich stark glänzend. — Chemische Zusammensetzung von Scheerer und Wöhler: $Co_2\ As_3$, mit 79,2 Arsen und 20,8 Kobalt. Giebt im Kolben ein Sublimat von metallischen Arsen, im Glasrohre ein sehr starkes Sublimat von arseniger Säure und verhält sich ausserdem wie Speiskobalt. — Findet sich zu Skutterud bei Norwegen.

Test, s. Silber (Treibarbeit).

Testudo, s. Schildkröten, fossile.

Tetartin, s. Albit.

Tetracaulodon, s. Pachydermen.

Tetradymit, syn. mit Tellurwismuth.

Tetraedrit, syn. mit Fahlerz.

Tetraklasit, syn. mit Skapolith.

Tetraphyllin, s. Triphyllin.

Teufe, ewige, s. Bergwerkseigenthum.

Textur der Gesteine, s. Gesteine.

Thalassitenschichten, s. Juraperiode (Lias).

Thamnastria, s. Sternkorallen.

Thecidea, s. Crania.

Theilbarkeit und **Bruch**. Theilbarkeit (Spaltbarkeit). Manche Mineralien zerfallen beim Daraufschlagen in Stücke, die von glatten und ebenen Flächen begränzt sind, während andere nur krumme, rauhe oder sonst unregelmässige Bruchflächen geben. So kann ein Kalkspathkrystall, mag seine Form sein welche sie wolle, in ein stumpfwinkliges Rhomboëder zerbrochen werden, deren Endkantenwinkel = 105° 5′ ist, wenn man diejenigen Theile wegschlägt, welche ausserhalb dieses Rhomboëders liegen. Das Rhomboëder selbst kann aber wiederum in eine Menge ähnlicher kleinerer Gestalten zertheilt werden, wenn man mit einem Hammer darauf schlägt. Dasselbe Resultat erhält man auch, aber viel netter, wenn man sich eines kleinen Meissels bedient, oder auch eines Messers, dessen Schneide man auf eine der Flächen in der Richtung einer andern legt, während die gegenüberstehende auf einer horizontalen Unterlage von Blei oder Tuch ruht. Ein rascher Schlag mit dem Hammer auf den Meissel löst ein Bruchstück ab. Die Eigenschaft eines Körpers, vermöge welcher beim Zerschlagen dergleichen glatte und ebene Flächen, in jedem Theile des-

selben erscheinen, wird die Theilbarkeit oder Spaltbarkeit genannt. Sie bringt beim Kalkspath ein Rhomboëder von 105° 5′ hervor, einen Körper, den man auch wohl die Theilungsgestalt der Gattung nennt. Die diesen Körper begränzenden Flächen heissen Theilungsflächen. Aus dem Steinsalz und Bleiglanz erhält man durch Theilung ein Hexaëder, aus dem Schwerspath ein gerades rhombisches Prisma. Hinsichtlich der Theilbarkeit muss bemerkt werden, dass die Krystalle oder Individuen, so wie sie ursprünglich gebildet sind, nicht wirklich dergleichen Flächen in sich enthalten, sondern dass sie nur die Eigenschaft besitzen, leichter in solchen, als in andern Richtungen eine Trennung ihrer Theile zuzulassen. Der Versuch, eine Theilungsfläche hervorzubringen, gelingt daher mit gleicher Leichtigkeit im ganzen Krystalle, wo man auch den Meissel ansetzen mag. Diess ist das characteristische Merkmal der Theilbarkeit. Zuweilen bemerkt man an den Mineralien Flächen, die eine beständige Richtung haben und einander parallel sind; allein wenn man ein zwischen zwei solchen Fällen enthaltenes Stück aus demselben herausbricht und dann parallel den Flächen weiter zu theilen versucht, so gelingt die Theilung nicht mehr. Solche Flächen entstehen aus der Zusammensetzung, d. h. die Homogenität des Körpers ist durch solche unterbrochen, in denen ein Individuum endigt und ein anderes bginnt. Sehr oft werden sie durch regelmässige Zusammensetzung oder Zwillingskrystallisation hervorgebracht, in andern Fällen wieder liegt etwas Fremdartiges zwischen den Theilchen der untersuchten Masse. Jedenfalls sind solche Flächen von wirklichen Theilungsflächen wohl zu unterscheiden. Diese kommen nicht immer in gleicher Anzahl vor, noch werden sie mit gleicher Leichtigkeit erhalten. So theilen sich die verschiedenen Varietäten und Gattungen von Glimmer auf den geringsten Druck in ganz dünne Blättchen; diess ist auch beim Gyps, beim Apophyllit und andern Gattungen der Fall; man kann sie mit gleicher Leichtigkeit nur in einer einzigen Richtung theilen. Der Augit lässt Theilbarkeit in zwei Richtungen zu; die Flächen sind leicht zn erhalten und bilden mit einander ein rhombisches Prisma von 124½°. Der Schwerspath lässt sich mit ziemlicher Leichtigkeit in Prismen von 104° 42′ theilen, doch kommt bei demselben noch eine dritte Theilungsfläche, senkrecht auf der Axe seines Prismas stehend, vor, und diese ist noch etwas deutlicher als die beiden andern; Kalkspath, Steinsalz, Bleiglanz, sind mit gleicher Leichtigkeit in drei Richtungen theilbar, so wie wir schon weiter oben bemerkt haben. Der Flussspath theilt sich mit grosser Leichtigkeit in der Richtung von vier Flächen, die zusammen ein Octaëder haben. Wenn nur drei gleich vollkommene Theilungsflächen an einem Körper vorkommen, so giebt die verschiedene Vergrösserung einiger derselben auf Unkosten der andern kein besonderes merkwürdiges Resultat. Wenn aber viele solcher Flächen vorkommen, so erhält man durch die möglichen Combinationen der einzelnen Flächen sonderbare Gestalten, die einige Aufmerksamkeit erfordern, wenn man sie gehörig auf die vollkommene aus allen Flächen bestehende Gestalt bringen will. Nicht alle Theilungsflächen haben die gleiche Beschaffenheit. Die am Feldspath, eine der gewöhnlichsten in der Natur vorkommenden Mineralgattungen, zeigen dreierlei oder viererlei Beschaffenheit der Oberfläche. Eine derselben ist sehr glatt und eben und ist leicht zu erhalten, eine andere, die senkrecht auf der ersten steht, ist zwar ebenfalls glatt und eben, aber doch bei weitem nicht so leicht hervorzubringen; eine dritte, zu

der zweiten unter 120° geneigt, ist undeutlich, nicht immer leicht zu erhalten und rauh. Zuweilen sieht man noch eine vierte Theilungsfläche, noch weniger deutlich als die vorhergehende, welche die scharfe Kante zwischen der zweiten und dritten hinwegnimmt. Die Theilungsflächen durchsichtiger Krystalle von Diopsid sind nicht so vollkommen, als die glänzendern des Feldspaths, aber vollkommener als die rauhen an derselben Gattung. Diese glatten und oft ziemlich glänzenden Flächen sind aber durch krumme unregelmässige Flächen unterbrochen, welche man zu gleicher Zeit mit den vorigen erhält, wenn man die Krystalle zerschlägt. Diess ist auch der Fall beim Apatit, dessen Theilungsflächen parallel den Flächen und senkrecht auf die Axe eines drei- und einaxigen sechsseitigen Prismas gehen. Die letztern sind gewöhnlich mehr zusammenhängend, aber die Theile, welche man von den erstern erhält, sind glänzende Quarzkrystalle, können auch getheilt werden, aber ziemlich schwierig, und je durchsichtiger eie Krystalle sind, desto undeutlicher sind meistens die Theilungsflächen, da sie unregelmässig von muschligen Flächen unterbrochen sind. Kaum eine Spur von Theilungsflächen findet sich im Granat, oft ist es indessen der Fall, dass wenn auch ein Krystall nicht vollkommen theilbar ist, er dennoch Theilbarkeit besitzt. Alsdann ist nothwendig, das zu untersuchende Stück einem starken einseitigen Lichte, etwa dem Sonnen- oder Kerzenlichte auszusetzen, und es verschiedentlich hin und her zu drehen, bis das Auge das von einer Fläche zurückgeworfene Bild fängt. — Die wichtigste Thatsache, was Theilbarkeit anbelangt, besteht darin, dass jederzeit die Theilungsflächen einer oder der andern der bei der Gattung vorkommenden Krystallflächen parallel sind. Das Rhomboëder von 105° 5′ welches man durch Theilung aus jedem Individuum des Kalkspathes erhalten kann, kommt auch unter den Krystallgestalten dieser Gattung vor; ja es wird als die Grundform angesehen. Der Bleiglanz theilt sich in Hexaëder, aber auch seine Krystallgestalten sind Hexaëder, Octaëder und verwandte Gestalten. Die Formen des Zinnobers sind hemiëdrisch drei- und einaxig. Er krystallisirt gewöhnlich in Combinationen aus mehreren Rhomboëdern und dem ersten sechsseitigen Prisma, welchem letztern sehr vollkommene Theilbarkeit parallel ist. Die Krystalle des Topases sind Combinationen von verticalen Prismen mit verschiedenen Octaëdern und horizontalen Prismen. Auch die gerade Endfläche erscheint oft, und dieser parallel findet sich die einzige vollkommene Theilbarkeit der Topases. Da die Theilungsflächen immer gewissen Krystallflächen parallel sind, und diese sich immer in einer festgestellten Stellung befinden, so behält die Theilungsgestalt auch eine bestimmte Stellung, sie mag sich in irgend einer einfachen Gestalt von einer Gattung finden. Es ist häufig der Fall, dass die Theilbarkeit zugleich in der Richtung mehrerer verschiedener Flächen stattfindet, und dann besitzen sie auch gewöhnliche Grade der Vollkommenheit, sind auch wohl mehr oder weniger leicht zu erhalten. Der Gyps giebt ein Beispiel davon. Die Krystalle dieses Minerales theilen sich mit grosser Leichtigkeit in der Richtung einer einzigen Fläche in ganz dünne Blätter. Auf diesen Blättern bemerkt man gewöhnlich Streifen oder Sprünge in zwei sich unter 113° 8′ schneidenden Richtungen. Versucht man nun die Theile der Blättchen nach den angegebenen Richtungen zu zerbrechen, so findet man, dass nach der einen Richtung eine reine und deutliche Theilungsfläche entsteht; dass sich

aber in der andern die Blättchen biegen, lang, ehe sich ihre Theile trennen lassen, und selbst dann ist der Ort der Trennung ganz uneben und matt, und besteht eigentlich aus Abwechslung von zwei Flächen, die mit einander Winkel von 138° 54′ machen. Diese drei Theilungsflächen von verschiedener Beschaffenheit gehören auch drei ganz verschiedenen Krystallformen an. Die Theilbarkeit ist bei den verschiedenen Varietäten einer Gattung viel beständiger, als die äussere Krystallform; sie ist daher auch viel allgemeiner als Unterscheidungsmerkmal zwischen verschiedenen Gattungen anwendbar. Man kann sie den innern Ausdruck der äusseren Form nennen.

Bruch. Wenn ein Individuum bei Anwendung äusserer Kraft sich nicht in solche ebene Flächen theilt, wie wir sie weiter oben beschrieben haben, sondern ihre Theilchen sich in mehr oder minder unregelmässige Fläche trennen, so sagt man, dass sie zerbrochen werden, oder dass ihr Bruch unsichtbar wird.

Man bemerkt an den Mineralien verschiedene Arten von Bruch, hat sie auch wohl mit besondern Namen verlegt, wie den muschligen Bruch, der zuweilen dem Innern einer Muschel ähnlich sieht und sich unter andern an zerbrochenem Glase wahrnehmen lässt und den unebenen Bruch, der ein grobes mehr oder weniger gekörntes Ansehen hat. Diese zwei Arten des Bruchs gehen durch unmerkliche Abstumpfungen in einander über, und nur sie kommen bei einfachen Mineralien oder Individuen überhaupt vor. Zusammengesetzte Mineralien, oder solche, die aus einer grossen Anzahl von kleinen Individuen bestehen, deren regelmässiger Gestalt man nicht mehr erkennen kann, lassen noch andere Arten von Bruch vor: nämlich der ebene Bruch, deren Fläche ein sehr ebenes Korn zeigt und beinahe vollkommen eben ist; der splitterige Bruch, welcher entsteht, wenn auf den Bruchflächen kleine splitterförmige Theilchen losgezogen werden, die noch mit der Masse an ihrem dickern Ende zusammenhängen und zugleich etwas durchscheinend sind; der hakige Bruch, der entsteht, wenn man dehnbare Metalle von einander reisst; der schieferige Bruch, der mit einzelnen unvollkommenen Theilungsflächen nahe verwandt ist; der erdige Bruch, der eigentlich eine Abart des unebenen ist und bei den wenig zusammenhängenden verwitterten Mineralien vorkommt. — In Hinsicht auf Glätte sind die Bruchflächen, sowohl einfacher als zusammengesetzter Mineralien, mehr oder weniger vollkommen. Die Flächen, in denen mehrere Individuen sich berühren, die Zusammensetzungs- oder Absonderungsflächen sind gewöhnlich uneben, rauh oder unregelmässig in verschiedenen Richtungen, die nicht unmittelbar mit dem krystallinischen Gefüge der Individuen zusammenhängen, gestreift. Ebene Zusammensetzungsflächen finden sich nur bei regelmässig zusammengesetzten Mineralien, nämlich in der Berührung der Individuen, welche einen Zwillingskrystall hervorbringen. Die Flächen einer zweiten Zusammensetzung sind öfters glatt, aber nie eben; dergleichen finden sich am rothen Glaskopfe, wo die verschiedenen Theilchen einander in ausnehmend glatten Flächen berühren, während jedes derselben aus unzähligen aus verschiedenen Mittelpunkten auslaufenden Fasern besteht, deren jede ein Individuum ist. Die concentrischen Schalen des Erbsensteins sind ebenfalls glatt, aber jede besteht aus faserförmigen Individuen, deren Axen senkrecht auf der Oberfläche der Schalen stehen. Die zwischen den Individuen befindlichen Flächen können oft des starken

Zusammenhanges wegen, der in diesen Theilchen besteht, nicht wahrgenommen werden, die Individuen zerbrechen dann viel leichter, als sie sich trennen, und zeigen dann Bruchflächen oder auch Theilungsflächen. — Mohs 1, 218.

Thenardit. Krystallsystem: ein- und einaxig. Findet sich in kleinen aneinander gereihten und zusammengruppirten Rhombenoctaëdern mit abgestumpften Spitzen und Seitenkanten, auch in krystallinischen körnigblätterigen Massen. Theilbarkeit: parallel der geraden Endfläche. Bruch: muschlig, uneben. H. = 2,5. G. = 2,67. Farbe: weiss ins Röthliche. Durchscheinend bis undurchsichtig. Glasglänzend. Bestandtheile: 56,1 Schwefelsäure, 43,9 Natron. Vor dem Löthrohre: auf Kohle zur alkalisch und hepatisch reagirenden Masse schmelzbar. Ist im Wasser lösbar; die Auflösung reagirt schwach alkalisch und giebt mit Platinchlorid kein Präcipitat. An der Luft verliert er seine Durchsichtigkeit und bedeckt sich mit einem erdigen Ueberzuge. Findet sich im Steinsalzgebirge zu Espartinas unfern Aranjuez in Spanien, wo das im Winter aus dem Boden eines Bassins hervorgedrungene salzhaltige Wasser im Sommer verdunstet wird und die Thenarditkrystalle absetzt; ferner zu Villamaurique bei Toledo als Ausblühung. Wird zur Bereitung des kohlensauren Natrons und bei der Glasfabrication benutzt.

Theodolith, s. Markscheidekunst.

Theonoa, s. Zellenkorallen.

Thermonatrit, Haidinger (kohlensaures Natron, Urao z. Th.). — Zwei- und einaxig. Die Krystalle sind Tafeln von länglich viereckiger Form mit zugeschärften Kanten. Theilbarkeit nach den Tafelflächen. H. = 1,5; G. = 1,5 bis 1,6; farblos. Chemische Zusammensetzung $\dot{Na}\ \ddot{C} + \dot{H}$ mit 14,5 Proc. Wasser; schmilzt nicht in der Wärme. Findet sich zu Lagumilla in Columbien und in Aegypten.

Thetis, s. Röhrenmuscheln.

Thierfährten. Höchst denkwürdige geologische Thatsachen sind die Fährten oder die Spuren von Thierfüssen, von Tatzen auf den Schichtungsflächen gewisser Gesteine. Wenn Thiere zur Ebbezeit über den Schlamm der Meeresküste gehen, so hinterlassen sie Eindrücke ihrer Tritte. Nachdem was von der Entstehungsart der Schichten (s. d.) gesagt worden, von deren periodischer Bildung, kann es keineswegs befremdend sein, dass, insofern die Erde zur Zeit des Schichtenabsatzes bereits von Thieren bewohnt gewesen, man ähnliche Spuren auf der Aussenfläche von Schichten zu erwarten habe, die ursprünglich weich, sandig, schlammig gewesen. Und in der That wurden vor beinahe 25 Jahren schon Fährten, Merkmale des Weges, den Thiere genommen, beobachtet. Die Eindrücke sind in einzelnen Fällen besonders tief, scharf und deutlich, wie solche nur immerhin in frisch gefallenem Schnee sich zeigen. Man sieht die Formen auf einer und der nämlichen Schichtenaussenfläche sich gleich bleiben bei jedem Fährtenzuge; sie folgen einander in gewisser Ordnung, in ebenmässigen Abständen und ohne Unterbrechung; Fährten grösserer und kleinerer Thiere sind zu unterscheiden, rechte und linke Füsse wechseln; an einem Ort kreuzen sich die Spuren verschiedener Thiere in ihrem Gange, oder es erscheinen die Fährten auf beschränktem Raume in so ausserordentlicher Menge und unter Umständen, welche beweisen, dass die Thiere hier in grosser Zahl und ungestört beisammen lebten. Eben

so sind an den hinterlassenen Spuren Merkmale des Aufstreifens, ehe die Füsse festen Stand fassten, oft nicht zu verkennen; auch überzeugt man sich davon, dass die Bewegung im Schritte geschah und dass die Thiere häufiger aufwärts gingen; bei Tritten, die abwärts oder in schräger Richtung stattgefunden, erscheint die Gesteinmasse nach unten zu geschoben. — Auf Schichten, welche Eindrücke enthalten, ruhen nicht selten andere, später entstandene, mehr oder weniger mächtige Ablagerungen, so dass jene Phänomene hier der Oberfläche des Bodens näher, dort weiter unterhalb derselben zu sehen sind. In der südschottländischen Grafschaft Dumfries, wo man die Thatsache, welche uns beschäftigt, bei Cornockle-Muir unfern Lochmaben, mit am frühesten wahrgenommen, beträgt die Tiefe 60 bis 70 Fuss; in den Hessberger Steinbrüchen am Gehänge des Thüringerwaldgebirges, woselbst das Phänomen in neuester Zeit beobachtet worden — findet man ungemein häufig und im Allgemeinen deutlich Fussspuren in 15 bis 18 Fuss Tiefe. Das Gestein ist in beiden Fällen bunter Sandstein. Bei Göttingen entdeckte man vor einigen Jahren auf Kalktuffflächen Thierfährten in einigen Fuss Tiefe unter der Oberfläche. Theils liegen die Schichten, welche Fährten aufzuweisen haben, vollkommen wagerecht, theils neigen sich dieselben unter grössern oder kleinern Winkeln. Hier und da wurden die Fussspuren durch später eingespülten Sand wieder ganz oder theilweise ausgefüllt, und unkenntlich hinterliessen Thiere ihre Tritte in thonigen Lagen, über denen später Sandgichten abgesetzt wurden, so modelte sich die weiche sandige Masse nach jenen Eindrücken, und statt der Vertiefungen, wie wir sie an obern, dem Tage zugewendeten Schichtenflächen sehen, erscheinen in diesem Falle an den untern Gesteinflächen Erhabenheiten, Reliefs, Abgüsse der Eindrücke. Es wäre nun die Frage noch zu beantworten: welche Thiere es gewesen, von denen die Fährten herrühren? — Was die Spuren im rothen Sandstein der Grafschaft Dumfries betrifft, so wurden sie als von Schildkröten abstammend erkannt. Die Eindrücke im Kalktuffe bei Göttingen sind unbezweifelt auf Hirsche zu beziehen. Vorkommnisse wie diese stimmen mit dem Alter der erwähnten Gesteine, mit den Erfahrungen Petrefactenkundiger überein. Professor Buckland zu Oxford erhielt beim Versuche mit lebenden Schildkröten, welche er auf Sand gehen liess, Eindrücke vollkommen ähnlich jenen, die von ihm als Fährten solcher Thiere in Sandstein bestimmt worden, die Spuren im Kalktuff sind, wie Hausmann berichtet, in Nichts verschieden von denen der heutigen Tages um Göttingen lebenden Hirscharten. An den Ufern des Connecticut (Massachusetts) hat man vor kurzer Zeit deutliche Eindrücke und Reliefs von Vögelfüssen im rothen Sandstein entdeckt. Stellenweise, zumal da, wo das Gestein Schiefergefüge zeigt, sind die Spuren, welche meist von Sumpfvögeln herzurühren scheinen, sehr gehäuft und die Erscheinung so, als wenn ein Gänseschwarm auf schlammigem Ufer von Seen oder Teichen sich herumtreibt. Spuren beider Füsse können wohl unterschieden werden. Eben so sieht man, dass die Thiere, welche sie hinterliesen, in bestimmten Richtungen gingen. Einzelne Fährten messen 16 Zoll Länge, und selbst die Krallen lassen sich erkennen. In andern Fällen aber haben die Eindrücke oder Reliefs nur grössere oder geringere Aehnlichkeit mit Thierfüssen; sie sind nicht deutlich, nicht scharf genug, um genaue und sichere Bestimmungen zuzulassen. Einen Beweis geben

die getheilten Ansichten der Zoologen über jene Reliefs, die neuerdings bei Hildburghausen aufgefunden worden. Man glaubte an den Fussspuren nach und nach zehn Thierarten zu erkennen; nicht alle gestatteten nähere Prüfung. Die grössten galten einigen Beobachtern für Fährten urweltlicher Affen, Andere redeten von Beutelthieren, von grossen ausgestorbenen Schildkröten, oder von eidechsenartigen Geschöpfen (Sauriern). Man unterscheidet bei diesen Spuren Vorder- und Hinterfüsse; jene haben ungefähr 6 Zoll Länge, diese messen kaum die Hälfte. Nach den neuesten Verständigungen sachkundiger Gelehrter erscheint die erste unter den oben angeführten Meinungen als die allein haltbare, d. h. die fraglichen Hildburghauser Fährten stimmen zunächst mit denen von Affen überein. Für diesen Ausspruch wird namentlich der Umstand geltend gemacht, dass die vier Füsse in Form von Händen mit entgegengesetzt klaren Daumen gestaltet sind. Besonders wenn die Thiere abwärts gingen und ausglitten, können durch Unvollkommenheit der Fährten Zweifel erregt und Täuschungen hervorgerufen werden. Manche auf Sandsteinbänken, auf Thon- und Kalkschichten vorhandene und für Thierfährten angesehene Erscheinungen dürften nichts sein, als Correctionen; Zusammenballungen gewisser Theile des Gesteins, Zusammenziehungen, die beim Festwerden der einst breiigen Masse Statt hatten, Tropfen und wulstförmige Gebilde, knoten- und knäueläbnliche Gestalten auf den untern Flächen gewisser Sandsteinschichten gehören hierher. Sie haben vielartige Täuschungen veranlasst, obwohl dieselben meist durch Auswitterung sogenannter „Thongallen“ der rundlichen Nieren, sandsteinigen Thones, welche Sandsteine häufig enthalten, leicht erklärbar sind. Es verhält sich damit wie mit den leistenähnlichen Herrorragungen, die gleichfalls an untern Flächen mancher Sandsteinschichten zu finden sind und welche man auf Vegetabilien zurückführen wollte. Beim ersten flüchtigen Blick haben solche, Netzen gleiche Geflechte eine Aehnlichkeit mit Pflanzengewinden; allein genauere Untersuchungen ergeben, dass sie keineswegs von Gewächsen abstammen können. Mit Sandsteinbänken wechseln, wie ich schon mehrere Male bemerkte, nicht selten thonige Lagen. Trockneten diese früher aus, als der sie nun bedeckende Sandstein darüber verbreitet wurde, so sprangen die Thonmassen nach den verschiedensten Richtungen; in Riefe und Spalten drang sandiger Schlamm ein und so formten sich die vermeintlichen Pflanzengewinde. — Indessen würde es vorschnell sein, über solche Phänomene ohne sorgsame Untersuchung an Ort und Stelle entscheidend absprechen zu wollen. Was jedoch als höchst zweifelhaft und unwahrscheinlich zu erachten, dass ist das angebliche Vorhandensein der Spuren von Menschenfüssen, die man auf gewissen Schichtenoberflächen wahrgenommen haben will. — Wenn es sich um Menschenspuren handelt, so dürfen wir nicht unterlassen, das Alter der Gesteine zu bedenken, denen solche Phänomene zugeschrieben werden, und mit dem muthmasslichen ersten Auftreten der Menschen zu vergleichen. So erzählt man unter andern von Eindrücken menschlicher Füsse, die in Nordamerika, am Ufer des Missisippi und im Gebiete von Missuri, in Gesteinen kalkiger Natur vorkommen. Wie erzählt wird, rühren die Eindrücke theils von einem ruhig stehenden Menschen her, der, nach Form und ausgebreiteter Stellung der Zehen zu urtheilen, sich nie ans Tragen einer Fussbekleidung gewöhnt haben dürfte, theils sind an den Eindrücken Merkmale wahrzunehmen, dass die Füsse auf indische Weise bekleidet gewesen. Allerdings erwähnen die Bericht-

erstatter ausdrücklich, es seien jene Spuren so vollkommen, dass auch nicht der geringste Muskeleindruck vermisst werde; aber gerade dieser Umstand verdächtigt die Sache und es erscheint glaubhaft, dass die befragten Fussspuren von Menschenhänden gefertigt, dass sie in Stein gehauen oder eingegraben sind. Was ferner in diesem und in andern Fällen den grössten Zweifel erregen muss, das ist, dass solche Erscheinungen bis jetzt nur ganz vereinzelt vorgekommen: die Spur der Gehenden lässt sich nicht weiter verfolgen. Auch im Bentheimer Sandsteingebirge in Westphalen dürfte ein solches Verhältniss stattfinden, hier will man nämlich neben hunderten von Fährten, welche für jene von Kühen und Pferden ausgegeben werden, auch Eindrücke von Menschenfüssen gefunden haben. — Leonhards populäre Geologie I, 342. — Buckland, Geologie II, Taf. XXVI und die fünf folgenden nebst Erklärung.

Thomsonit, orthotomer Kuphonspath, M. — Ein und einaxiges Krystallsystem; die Krystalle sind rhombische Prismen mit dem Seitenkantenwinkel von 90° 4′, mit der Längs- und Querfläche, und in der Endigung mit vorherrschender gerader Endfläche und mit horizontalen Querprismen. Theilbarkeit: vollkommen nach der Längs- und nach der Querfläche. Bruch: uneben. H. = 5,0. Spröde. G. = 2,35 bis bis 2,40. Farbe: weissröthlich durch Verunreinigung. Strich: weiss. Glasglanz, oft perlmutterartig; durchsichtig bis durchscheinend. Bestandtheile nach Berzelius: 38,30 Kiesel, 30,20 Thon, 13,54 Kalk, 0,40 Talk, 4,53 Natron, 13,10 Wasser. Formel: $3\,\ddot{\text{Al}}\,\ddot{\text{Si}} + 3\,\dot{\text{Ca}}\,\ddot{\text{Si}} + 7\,\dot{\text{H}}$. Kieselsäure = $\ddot{\text{Si}}$. Formel: $3\,\ddot{\text{Al}}\,\ddot{\text{Si}} + \dot{\text{R}}_3\,\ddot{\text{Si}} + 7\,\dot{\text{H}}$. Vor dem Löthrohre sich stark aufblähend, undurchsichtig werdend und dann leicht zu weissem Email schmelzend. Uebrigens sich wie Gabasit verhaltend. — Findet sich krystallisirt und derb von dünn und auseinanderlaufend stänglicher Zusammensetzung, im basaltischen Gestein am Kilpatrikhügel bei Dumbarton in Schottland und in den Laven des Vesuv. Nach Rammelsberg gehört der Comptonit zu der vorliegenden Gattung.

Thon. Ein im trocknen Zustande consistentes aber mildes, etwas abfärbendes, erdiges, fettig anzufühlendes im feuchten Zustande aber knetbares, formbares, Aggregat von mehr oder weniger reinem Thon. Vorherrschend weiss oder bleigrau.

Dem reinen Thon, welcher als ein wasserhaltiges Thonerdesilicat zu betrachten ist, sind in sehr ungleichen Verhältnissen beigemengt: feiner Quarzsand, kohlensaurer Kalk, Talk und Eisenoxydul, Kochsalz, Bitumen oder kohlige Theile, wodurch allerlei Mengungsvarietäten entstehen. Accessorisch kommen sonst noch darin vor: Gyps, Eisenkies, Knollen, Nieren oder Linsen (Septarien) von Mergelkalkstein, Thoneisenstein oder Sphäros derit.

Als wichtige Mengungsvarietäten unterscheiden wir:

a) Töpferthon (plastischen Thon, Pfeifenthon), besonders frei von Beimengungen, weiss oder blaugrau. Sehr verbreitet, besonders in der Braunkohlenformation.

b) Feuerfester Thon mit viel staubartiger oder feinsandiger Kieselbeimengung. Weiss oder grau. Z. B. bei Gross-Almerode in Hessen.

c) Bituminöser Thon, bitumenhaltig und dadurch dunkel, meist braun gefärbt. Zuweilen in der Braunkohlenformation.

d) Salzthon, schon beim Steinsalz besprochen, mit Kochsalzbeimengung meist blaugrau. Salzig schmeckend. Wielizka, Hallein etc.

e) Septarienthon mit Concretionen von Mergelkalk, Thoneisenstein oder Sphärosiderit, die oft Septarien sind. Bildet in Norddeutschland eine weit verbreitete besondere Ablagerung.

Der Thon ist offenbar wie Kaolin aus der Zersetzung feldspathreicher Steine hervorgegangen, aber nicht an Ort und Stelle verblieben, sondern zusammengeschwemmt und dabei oft mit andern Substanzen gemengt. Die meisten Varietäten finden sich, wie wir schon sahen, besonders häufig in der Braunkohlenformation. Im Wiener Becken nennt man die dort sehr mächtigen tertiären Thone „Tegel."

Thoneisenstein, s. Brauneisenstein und Eisenglanz.

Thonerde, reine, syn. mit Aluminit.

Thongesteine. Thon, ein wasserhaltiges Thonerdesilicat, ist der Hauptbestandtheil aller dieser Gesteine. Der Thon tritt aber in verschiedenen Texturzuständen, schieferig, dicht oder erdig auf, und ist ausserdem mit verschiedenen Mineralsubstanzen gemengt, wodurch die Ungleichheit der einzelnen Gesteine und ihrer Varietäten bedingt wird. Als Hauptrepräsentanten der Thongesteine haben wir die wesentlich nur durch Textur und ungleiche Festigkeit unterschiedenen Gesteine Thonschiefer, Schieferthon und Thon zu bezeichnen, an diese reihen sich aber eine Anzahl Gesteine und Varietäten an, die durch allerlei Beimengungen und untergeordnete Texturmodificationen bedingt werden. Nachstehendes Schema führt dieselben übersichtlich vor und nimmt ausnahmsweise auch auf eine der wichtigeren blossen Mengungvarietäten Rücksicht

Textur	Gesteine	Characteristische Beimengungen
Schieferige Thongestein	Thonschiefer	Keine
	Quarziger Thonschiefer	Quarz
	Glimmerreicher Thonschiefer . . .	Glimmer
	Chloritischer Thonschiefer . . .	Chlorit
	Zeichnenschiefer	Kohle
	Alaunschiefer	Kohle und Kies
	Chiastolithschiefer	Chiastolith
Schieferige Thongesteine	Knotenschiefer	Concretionen
	Ottoelithschiefer	Ottoelith
	Schalsteinart. Thonschiefer . . .	Kalkspathkörner.
	Schieferthon	Keine
	Brandschiefer	Bitumen
Dichte oder erdige Thongesteine	Thon	Keine
	Bituminöser Thon	Bitumen
	Salzthon	Kochsalz
	Lehm	Sand und Eisenoxydhydrat
	Kaolin	Keine
	Walkerde	Keine
	Schwarzerde	Humus
	Gebrannte Thone	Keine.

Thongyps, s. Gyps.

Thoniger Sandstein, s. Sandstein.

Thonmergel, s. Mergel.

Thonporphyr, s. Porphyr.

Thonschiefer. Dicht (undeutlich gemengt), deutlich schieferig, weich, die grauen grünlichen, und bläulichen Färbungen herrschen vor.

Der Thonschiefer ist entweder ganz dicht, so dass kein Mineral sich als Bestandtheil zu erkennen giebt, oder man erkennt darin schon Glimmer, Quarz, Feldspath, Chlorit und dergl. als feine Theilchen, wodurch dann ein Uebergang in deutlich gemengte Schiefergesteine bewirkt wird. Es ist wahrscheinlich, dass die etwas krystallinischen Varietäten, welche Naumann mikrokrystallinische nennt, erst durch Umwandlung aus den dichten hervorgegangen sind, wie diese aus Schieferthon. Verhält es sich so, so kann man eigentlich nicht sagen, der Thonschiefer besteht aus einem undeutlichen Gemenge von Mineralien (Glimmer, Quarz, Feldspath, Chlorit und dergl.), sondern nur er erhält Bestandtheile, aus welchen sich diese unter gewissen Umständen entwickeln konnten. Als accessorische Gemengtheile treten im Thonschiefer besonders auf: Feldspath, Chiastolith, Hornblende, Eisenkies und Magneteisenerz. Die Häufigkeit einiger derselben bringt, wie wir sehen werden, besondere Varietäten hervor. Als accessorische Bestandmassen zeigen sich häufig in Linsen, Wülsten und Adern: Quarz, Chlorit und Kalkspath oder Kalkstein. Sehr characteristisch ist die Schiefertextur, welche aber alle Stufen der Vollkommenheit durchläuft und zuweilen ganz verworren oder mit äusserst deutlicher Linearfältelung und Streckung verbunden ist. Die Schieferung des Thonschiefers läuft keineswegs immer pararallel seiner Schichtung, zeigt vielmehr häufig Abweichungen in der Richtung (abweichende, discordante Schieferung). Seine Färbung ist am häufigsten eine grauliche, sie schwankt aber ins schwarze, grüne, blauliche und gelbliche; auch violette, rothe, braune und weisse Varietäten giebt es. Auf den Schieferflächen ist das Gestein matt, schimmernd oder glänzend, von Fett, Perlmutter oder Seidenglanz bis zum halbmetallischen durch Glimmer. Meist etwas fettig anzufühlen. Die Härte ist gering. Das specifische Gewicht beträgt 2,69—2,79.

Zur Beantwortung der wichtigen Frage nach der eigentlichen mineralischen Zusammensetzung des Thonschiefers (sagt Naumann), sind erst in neuerer Zeit einige Unterlagen geliefert worden. Bei einem dichten Gesteine, wo es der Thonschiefer ist, liess sich erwarten, dass diese Beantwortung wesentlich auf dem Wege der chemischen Analyse gesucht werden müsse. Indessen konnte man schon aus den so häufig vorkommenden, so allmälig und stetig zu verfolgenden Uebergängen des Thonschiefers in Glimmerschiefer die Vermuthung schöpfen, dass sehr viele Thonschiefer eine dem Glimmerschiefer analoge Zusammensetzung haben werden und dass das letztere Gestein eigentlich nichts anderes, als ein zu deutlicher Entwickelung gelangter Thonschiefer sei. Die Resultate der chemischen Analyse scheinen nun auch wirklich diese Vermuthung in der Hauptsache zu bestätigen. Daubisson theilte zuerst die Analyse einer Thonschiefer-Varietät von Angers mit *(Traité de Geognosie,* t. II, p. 97), welche in der That, nach Abzug des Wassergehaltes, auf ein inniges Gemeng von vielem Glimmer, mit etwas Quarz zu verweisen schien. Später wurden durch Walchner die Analysen dreier Thonschiefer von Stokes, Holzmann und Wimpf bekannt, welche merkwürdiger Weise gar keinen Kaligehalt, sondern wesentlich nur Kieselerde, Thonerde und Eisenoxyd in sehr verschiedenen Verhältnissen nachwiesen, aus denen jedoch Walchner schliessen zu können glaubte, dass die ganz reinen und homogenen Thonschiefer weder als Gemenge, noch als schieferige Glimmergesteine, sondern als eigenthümliche chemische Verbindungen von Kieselerde und Thonerde

zu betrachten seien (Handbuch der Geognosie. 2. Aufl. S. 56 ff.). Alle diese Analysen wurden in Bausch und Bogen angestellt, so dass sie nur durch die summarische Zusammensetzung die betreffenden Gesteine kennen lehrten. Im Jahre 1835 veröffentlichte F r i c k eine Arbeit über die chemische Zusammensetzung des Thonschiefers, in welcher zuerst der richtige Weg zur Sonderung der mineralischen Gemengtheile befolgt worden war, indem der in Salzsäure zersetzbare Antheil des Gesteins von dem unzersetzbaren Antheile getrennt und ein jeder besonders auf seine Zusammensetzung untersucht wurde. (P o g g e n d. Ann. Bd. 35, S. 188 f.) Indessen scheint dabei auf die Trennung der etwa als Quarz vorhandenen freien Kieselsäure keine Rücksicht genommen worden zu sein. Aehnliche Resultate erhielt P l e i s c h l (Journal f. pract. Chemie, Bd. 31, S. 45). Die neueste, umfassendste und beste Arbeit über die Thonschiefer ist unstreitig die von S a u v a g e (Ann. des miner. VII. S. 441 f. und daraus im Auszuge in in v. L e o n h a r d's Jahrb. für Min. 1846, S. 489 f.), welche sich auf die Schiefer der Ardennen bezieht, die zu den ältesten und sehr krystallinischen Gesteinen der Art gerechnet werden müssen. Als die wichtigsten Resultate dieser Arbeit stellen sich folgende heraus:

1) Die Ardennenschiefer bestehen wesentlich aus einem durch Salzsäure zersetzbaren chloritartigen Minerale, aus einem durch Schwefelsäure zersetzbaren glimmerartigen Minerale, und aus Quarz.

2) Der chloritartige Gemengtheil tritt als ein höchst feiner Staub auf, welcher die übrigen Bestandtheile durchdringt, und zugleich mit etwas Eisenoxyd, Manganoxyd und organischer Materie die Farbe des Gesteins bedingt; seine Menge schwankt in runden Zahlen zwischen 10 und 30 Procent.

3) Der glimmerartige Gemengtheil erscheint in der Gestalt kleiner glänzender Blättchen und seine Menge beträgt 30 bis 50 Procent.

4) Der Quarz, einschliesslich der geringen Beimengung von feldspathigen Theilen, bildet 25 bis 45 Procent des ganzen Gesteins.

Wir haben den einen Gemengtheil als ein glimmerartiges Mineral bezeichnet, und in der That ist er ein solches, wie nicht nur sein Auftreten in der Form seiner Schuppen, sondern auch seine chemische Zusammensetzung beweirt. In den Schiefern von Rimogne und Deville z. B. weicht diese Zusammensetzung nur wenig von der des Damourites ab, wenn wir von dem Wassergehalte des letztern abstrahiren, und einen Theil des Kali durch Magnesia, Kalkerde und Eisenoxdul ersetzt denken; in den Schiefern von Fumay und Monthernie dagegen nähert sich die Zusammensetzung der des Paragonites. Auch ist die nahe Uebereinstimmung mit mehreren von Heinrich R o s e analysirten Glimmer-Varietäten gar nicht zu verkennen. Die Zersetzbarkeit durch Schwefelsäure ist allerdings eine Eigenschaft, durch welche er sich von dem gewöhnlichen zweiaxigen Glimmer unterscheidet. Berücksichtigt man nun die fast überall vorkommenden Uebergänge des Glimmerschiefers in den Thonschiefer, welche auf eine Herausbildung des einen Gesteins aus dem andern verweisen, und erwägt man, dass auch der Glimmerschiefer nicht selten chlorithaltig ist, so wird man im Allgemeinen kein Bedenken finden können, die meisten krystallinischen Thonschiefer für versteckt krystallinische chlorithaltige Glimmerschiefer zu erklären.

Die Analysen einiger deutschen Thonschiefer durch F r i c k, P l e i s c h l, L i s t und R ö m e r ergaben folgende Resultate.

	Frick. Dachschiefer von Goslar am Harz.	Frick. Dachschiefer von Benndorf.	Frick. Dachschiefer von Lehesten am Thüringer Wald.	Thonschiefer von Prag A. Pleische.	Grüner Thonschiefer vom Taunus. List.	Thonschiefer von Clausthal. Römer.
Kieselerde . .	59,9	62,5	64,5	67,5	78,0	49,8
Thonerde . .	14,8	16,8	17,1	15,8	9,7	26,4
Eisenoxyd . .	9,0	8,4	7,4	5,8	2,6	6,9
Talkerde . .	4,4	2,2	2,2	3,6	0,3	0,8
Kalkerde . .	0,5	0,2	0,1	2,2	1,1	2,1
Kali	2,7	3,3	2,9	1,2	4,6	2,9
Wasser . . .	4,4	4,0	4,0	—	1,0	7,0
Kupferoxyd . .	0,2	0,1	0,3	—	—	—
Kohlens. Kalk .	2,4	1,2	0,5	—	—	—
Kohle u. Verlust	1,3	0,0	0,0	1,1	—	0,6
Natron . . .	—	—	—	2,1	3,1	1,6
Strontian . .	—	—	—	0,3	—	—
Manganoxyd .	—	—	—	0,1	—	1,2
Schwefel . .	—	—	—	—	—	0,4.

Der Thonschiefer bildet, wie der Glimmerschiefer, sehr ausgedehnte Gebiete an der Erdoberfläche, welche vielerlei untergeordnete Einlagerungen enthalten; einige charakteristische Fundorte werden bei den Varietäten genannt.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen über das Wesen des Thonschiefers, die ich zum Theil Naumann's Geognosie entlehnte, will ich jetzt die wichtigsten Varietäten und Uebergänge des Gesteins einzeln betrachten, wobei ich jedoch die gewöhnlichsten normalsten Varietäten nun nicht weiter berücksichtige.

a) Dach- oder Tafelschiefer ist die reinste ebenschieferigste Varietät des Thonschiefers, durch ihre Eigenschaften zum Dachdecken und zur Herstellung von Schiefertafeln geeignet. Meist grau bis schwarz, zuweilen grünlich oder blaulich. Sehr schön z. B. im Grauwackengebiet bei Lehesten am Thüringer Wald.

b) Griffelschiefer, ein Thonschiefer mit deutlicher Lineartextur, durch welche eine holzartige Spaltbarkeit bedingt ist. Dadurch geeignet zur Anfertigung der Schieferstifte. Sehr charakteristisch nördlich von Sonnenberg am Thüringer Walde, hier ebenfalls zur Grauwacke gehörig.

c) Grauwackenschiefer, ein Thonschiefer mit Beimengung von feinen Quarzsandkörnchen und Glimmerschüppchen. Derselbe erhält dadurch ein etwas erdiges, fein sandiges oder schimmerndes Ansehen und bildet Uebergänge in Grauwackensandstein. Farbe meist grau, aber mit den Modificationen des Thonschiefers überhaupt. Das Gestein ist sehr häufig in allen Grauwackengebieten und wechsellagert gewöhnlich mit Grauwackensandstein. Kommt aber wie der Dachschiefer in den westlichen Alpen auch in viel jüngeren Formationen, namentlich

in Kreidebildungen vor. Seine Benennung steht zwar in dem häufigen Vorkommen innerhalb einer bestimmten Formation beschränken. Dasselbe Gestein bildet auch Uebergänge in sandigen Schieferthon. Delesse unterschied in den Vogesen noch eine metamorphische Grauwacke, welche durch einen weisslichen felsitischen Teig ausgezeichnet ist und in Petrosilex übergeht (Bullet. Geol. 1853, X, S. 562, und von Leonhard's Jahrbuch 1854, S. 782).

d) Wetzschiefer (Novaculit), meist hellgelblich oder grünlich gefärbter, sehr homogener und fester, dadurch zu Wetzstein geeigneter Thonschiefer. Katzhütte am Thüringer Wald. Salm-Chateau und Ottrez in den Ardennen.

e) Quarziger Thonschiefer, härter als der gewöhnliche durch grossen Kieselgehalt, bildet Uebergänge in Quarzschiefer.

f) Glimmeriger Thonschiefer, mit deutlich hervortretendem Glimmer, bildet den Uebergang aus gewöhnlichem Thonschiefer in Glimmerschiefer. Augustusburg in Sachsen.

g) Chloritischer Thonschiefer, mit erkennbarer chloritischer Beimengung, dadurch übergehend in Chloritschiefer. Wiersberg im Fichtelgebirge.

h) Zeichnenschiefer (fälschlich Schwarze Kreide). Durch Beimengung von Kohle oder Graphit dunkelgrau bis schwarz, matt, abfärbend oder schreibend. Geht über in Graphitschiefer. Ludwigstadt im Thüringer Wald.

i) Alaunschiefer (Alluminit). Ein sehr kohlenreicher, dadurch grau bis blauschwarzer Thonschiefer, auf den Schieferflächen schimmernd bis stark glänzend durch einen anthracitischen Ueberzug. Durch fein eingesprengten Eisenkies bei seiner Verwitterung Eisenvitriol und Alaun bildend. Er umschliesst oft kugelige Concretionen seiner eigenen Masse. Als accessorische Bestandmassen enthält er besonders Knollen von Eisenkies, sowie linsenförmige Massen und Nieren von Anthrakonit und Stinkstein. Er findet sich am häufigsten in Grauwackengebieten mit Kieselschiefer und Kalkstein zusammen. Reichenbach im Voigtlande, Clausthal am Harz.

k) Chiastolithschiefer (Macline). Ein meist dunkler Thonschiefer, in dessen Masse überall Chiastolithkrystalle vertheilt sind. Diese liegen entweder nach allen Richtungen oder sämmtlich parallel der Schieferung. Sehr schön an der Grenze des Grauwackenschiefers gegen den Granit bei Gefrees im Fichtelgebirge. Auch in der Bretagne und in den Pyrenäen in der Regel an der Grenze gegen Eruptivgesteine, scheint daher das Resultat einer Contactwirkung zu sein.

e) Fleck- und Knotenschiefer (Fruchtschiefer, Proteolit z. Th.) Ein Thonschiefer mit runden oder länglichen, bisweilen auch garbenförmigen Concretionen einer schwärzlichgrünen oder schwärzlichbraunen fahlunitähnlichen Substanz, welche das Gestein fleckig oder knotig erscheinen lassen. Diese Concretionen schwanken in der Grösse von der eines Hirsekornes bis zu der kleiner Bohnen. Auch diese Fleckgesteine finden sich, wie der Chiastolithschiefer vorzugsweise da, wo Thonschiefer an Granit oder an andere Eruptivgesteine angrenzt, so z. B. mehrfach im sächsischen Erzgebirge. Durocher hat zu zeigen gesucht, dass dergleichen Concretionen in der Regel nur unentwickelte Chiastolithe sind, diese selbst aber durch weitere Umwandlung in Andalusit übergehen. (Bullet. d. l. soc. geol. 1846, III, S. 546).

m) Ottrelitschiefer. Grauer Thonschiefer, welcher viele kleine Blättchen von Ottrelit enthält. Bekannt in den Ardennen. Wahrscheinlich ebenfalls nur eine Contactbildung.

n) Schalsteinartiger Thonschiefer (Blätterstein zum Theil). Ein Thonschiefer, welcher viele eckige oder rundliche Körner oder Mandeln (?) von Kalkspath enthält. Gewöhnlich ist derselbe auch von vielen Kalkspathadern durchzogen. Er ähnelt dadurch sehr manchen Varietäten des nassauischen Schalsteins. Bei Zella, unweit Nossen, in Sachsen sehr ausgezeichnet.

o) Porphyrartiger Thonschiefer, mit Krystallen von Feldspath. Eine ziemlich seltene Varietät. Glasbach bei Schwarzburg im Thüringer Walde.

Die Varietäten *k* bis *o* sind wahrscheinlich alle durch Contact eruptiver Gesteine entstanden.

Thonsteinporphyr, s. Porphyre.

Thorit. Derb; schwarz, hie und da mit einem rothen Anfluge überzogen. Strich dunkelbraun. Spröde. Halbhart, wird nicht vom Messer geritzt. G. = 4,6 bis 4,8. Bestandtheile nach Berzelius: 57,91 Thonerde, 2,58 Kalk, 3,40 Eisenoxyd, 2,39 Manganoxyd, 1,58 Uranoxyd, 0,80 Bleioxyd, 0,01 Zinnoxyd, 18,98 Kiesel, 9,50 Wasser, 0,14 Kali, 0,09 Natron, 0,06 Thon. $\dot{Th}e_2\dddot{Si} + 2\dot{H}$ oder $\dot{Th}^3\dddot{Si} + 3\dot{H}$. Lässt vor dem Löthrohre Wasser fahren und wird gelb. Ist unschmelzbar, wird vom Borax leicht zu einem wie von Eisenoxyd gefärbtem Glase aufgelöst. Findet sich im Syenit auf der Insel Lövön bei Brevig in Norwegen.

Thraulit, s. Kisingerit.

Thrissops, s. Ganoïden.

Thrombolith, Breithaupt; porodin, amorph, derb, von muschligem Bruch, ziemlich spröd und leicht zersprengbar. H. = 3 bis 4. G. = 3,38 bis 3,4. Smaragd-, dunkellauch- bis schwärzlichgrün, glasglänzend, undurchsichtig. Nach einer approximativen Analyse von Plattner besteht er auch ungefähr aus $\dot{Cu}_3\dddot{P}_2 + 6\dot{H}$ mit 17 Wasser und 39 Kupferoxyd. Im Kolben giebt er viel Wasser und schwärzt sich, in der Zange schmilzt er leicht zuerst mit blauer, dann mit grüner Flammenfärbung, auf Kohle schmilzt er leicht zu einer schwarzen Kugel, die sich ausbreitet und Kupferkörner ausscheidet; mit Borsäure und Eisendraht zeigt die Reaction auf Phosphorsäure. Findet sich auf Kalkstein zu Bezbanya in Ungarn.

Thulit findet sich in Souland in Tellenmarken in Norwegen. Die Betrachtung desselben als einer Varietät des Epidots ist nicht ganz gerechtfertigt; kommt derb und eingesprengt vor, nach zwei Flächen von 92° 30′ Neigung spaltbar. G. = 3,1 bis 3,2. Rosen- und pfirsichblüthroth, glänzend, durchscheinend und besitzt nach C. Gmelin eine dem Epitot zwar ähnliche aber doch noch hinreichende verschiedene Zusammensetzung.

Thürel, syn. mit Ventil an den Kunstsätzen.

Thürstock, s. Grubenausbau (Streckenzimmerung).

Thuringit, Owenit, Breithaupt. Mikrokrystallinisch, derb in schuppigen und feinkörnig blättrigen Aggregaten, Spaltbarkeit der Individuen nach einer Richtung vollkommen. H. = 2,0 bis 2,5. G. = 3,15 bis 3,19. Olivengrün. Strich grünlichgrau bis zeisiggrün, perlmutterglänzend. — Nach Rammelsberg besteht es aus $3\dot{Fe}\dddot{Si} + \dddot{Fe}_2\dot{Fe} + 5\dot{H}$; Lawrence Smith fand in allen bekannten Varietäten

16 — 17 Thonerde, 14 — 15 Eisenoxyd, 22 — 23,7 Kieselerde, 33 Eisenoxydul nebst Magnesia und Manganoxydul und stellte dafür die Formel $2\dot{R}_2\dddot{Si} + \ddot{\bar{R}}_2\dddot{Si}$ auf, Keyser wies auch in der Varietät von Schmiedefeld 15 — 16 Proc. Thonerde nach. Von Salzsäure wird es unter Abscheidung von Kieselgallert zersetzt. — Fundort Schmiedefeld bei Saalfeld, am Potomacfluss (sog. Owenit) und bei den Hot Springs in Arkansas.

Thuytes, s. Dikotyledonen.

Tiefbau, ein unter der Sohle des Stollens getriebener Bau.

Tiefstes, der unterste, tiefste Theil einer Grube, eines Schachtes etc.

Tiegel, s. Ofen und Probiren.

Tiegelgiesserei, s. Eisen (Giesserei).

Tiegelofen, s. Ofen.

Tiegelprobe, s. Probiren.

Tiemannit, syn. mit Selenquecksilber.

Tilesia, s. Zellenkorallen.

Till, syn. mit Lehme.

Tinkal, s. Borax.

Titaneisen, axotomes Eisenerz, M. — Krystallsystem hemiëdrisch drei- und einaxig. Die Krystalle sind Combinationen aus dem Hauptrhomboëder $\frac{1}{2}$(a : a : ∞a : c) mit dem Endkantenwinkel von 85° 58′ (schwankend von 85° 6′ bis 86° 10′), aus dem hemiëdrisch auftretenden Scalenoëden (a : $\frac{1}{2}$a : a : $\frac{2}{3}$c) und aus der geraden Endfläche. Zwillingskrystalle, deren Individuen in der geraden Endfläche vereinigt, die aber nicht sehr regelmässig gebildet sind. — Theilbarkeit findet sich vollkommen nach der geraden Endfläche und undeutlich nach dem Rhomboëder. Die Krystalle sind meist rauh, zuweilen auf den Rhomboëderflächen gestreift. Bruch muschlig. H. = 5,0 bis 5,5. Spröde. G. = 4,4 bis 4,8. Farbe bräunlich- und eisenschwarz. Metallglänzend, mehr oder weniger stark. Undurchsichtig. Schwach auf den Magnet wirkend. Bestandtheile nach Mosander: 46,92 Titansäure, 10,74 Eisenoxyd, 37,86 Eisenoxydul, 2,73 Manganoxydul, 1,14 Talkerde; jedoch scheint aus den Untersuchungen dieses Chemikers hervorzugehen, dass in den Bestandtheilen verschiedene Varietäten obwalten und dass ihre chemische Zusammensetzung nur im Allgemeinen durch $\dot{Fe}\ddot{\bar{Fe}}\ddot{Ti}$ auszudrücken sei; auch haben sich als ausserwesentliche Bestandtheile Zinnoxyd, Talk, Kalk, Chromoxydul, Manganoxydul, Cereoxyd, Yttererde und Kieselerde gefunden. Vor dem Löthrohr unschmelzbar, mit Phosphorsalz in Reductionsfeuer ein dunkelrothes Glas gebend, als feines Pulver in rauchender Salzsäure zu einer Solution löslich, die bei Verdünnung mit viel Wasser sowohl als durch Zusatz von kohlensaurem Kalk einen weissen Niederschlag von Titansäure giebt. Findet sich mit Apatit und Spatheisenstein zu Jeglisberg, bei Hof in Bayreuth; in kleinen Krystallen, auch derb und dicht, zu Twestrand, bei Arendal und zu Bande, Krageroec und Egersund in Norwegen mit Granit, Albit und Magneteisenstein; ferner mit Nephelin, Glimmer, Feldspath, Zirkon etc. am Ilmensee (sog. Ilmenit) bei Miask am Ural; in Talk mit Bitterspath zu Gastein in Salzburg; in Körnern mit Nigrin zu Klattau in Böhmen, Ohlapian in Siebenbürgen. Ein Theil der Titaneisen genannten Mineralien gehört zu dem Iferin; von einem andern ist es noch unentschieden, ob sie zu der gegenwärtigen oder zu einer andern Gattung gezählt werden

müssen. Diess ist der Fall mit dem Crailonit (Feroxydulé Citané, Hy.), welches im Allgemeinen die grösste Aehnlichkeit mit dem Titaneisen hat. Die Krystalle sind spitze Rhomboëder = 61° 29′, welches sich auf ein Rhomboëder des Titaneisens zurückführen lässt, und das gewöhnlich in Combination mit der geraden Endfläche vorkommt; auch niedrige zwölfseitige Prismen. Er findet sich auf schmalen Gängen mit Anatas im Isère-Departement in Frankreich und besteht nach Berzelius aus Eisen- und Titanoxyd.

Titaneisensand, s. Titaneisen.

Titaneisensand, magnetischer, s. Mangneteisenstein.

Titanit, prismatisches Titanerz, M.; braun und gelb Menakerz, W. — Krystallsystem zwei- und eingliedrig. Die Krystalle treten sehr mannichfaltig auf, und ihre Darstellung ist eben so verwickelt als schwierig. Die Krystallformen sind: die verticalen rhombischen Prismen: (a : b : ∞c) = 133° 54′ und (a : $\frac{1}{3}$b : ∞c) = 76° 9′; die Längsfläche (∞a : b : ∞c); die schiefen Endflächen der hintern Seite (9a′ : ∞b : 5c), (a′ : ∞b : c); die basische Fläche (∞a : ∞b : c), 85° 6′ gegen die Hauptaxe geneigt; die schiefen rhombischen Prismen der hintern Seite (a′ : $\frac{1}{4}$b : c), (a′ : $\frac{1}{2}$b : $\frac{1}{3}$c) mit dem Zuschärfungswinkel von 136° 6′, das schiefe rhombische Prisma der vorderen Seite (∞a : b : c). Der Habitus der Krystalle ist 1) niedrig prismatisch oder tafelartig durch Vorherrschen der Flächen (9a′ : ∞ b : 5c), welche mit (a : $\frac{1}{3}$b : ∞c) combinirt erscheinen und an denen (a′ : ∞b : c) und (∞a : ∞b : c) untergeordnet vorkommen. 2) Keilförmig durch Auftreten der Flächen untergeordneter (a : $\frac{1}{4}$b : c). 3) Prismatisch durch Vorherrschen von (a′ : $\frac{1}{2}$b : $\frac{1}{3}$c) mit untergeordneter (∞a : ∞b : c) und (a′ : ∞b : c), womit bisweilen noch (9a′ : ∞b : 5c) und (∞a : b : c) verbunden sind. Zwillinge, zwei Individuen vom ersten Habitus, sind mit den Hauptaxen *c* dergestalt durcheinandergewachsen, dass die beiden (∞a : ∞b : c) in eine Ebene fallen, und eben so die beiden (∞a : b : ∞c). — Theilbarkeit deutlich nach (a : $\frac{1}{3}$b : ∞c) und (∞a : ∞b : c). Die Krystalle sind glatt oder zart in die Länge gestreift, mit einer Chloritrinde bedeckt, einzeln ein- und auf oder zu Drusen zusammengewachsen oder mannichfach gruppirt, zuweilen der Länge nach zusammengewachsen in Form eines Gerinnes. Bruch unvollkommen muschlig bis uneben. Spröde. H. = 5,0 bis 5,5. G. = 3,4 bis 3,6. Farbe isabell-, erbsen-, wein-, ocher-, citron-, honiggelb, grünlich- und graulichgelb, gelblich-, zeisig-, oliven-, pistacien-, grasgrün, hyacinthroth, röthlich-, nelken-, leber-, schwärzlichbraun, gelblichgrau. Strich weiss bis grau. Starkglänzend bis glänzend, von Glasglanz und zwischen Demant- und Fettglanz. Durchsichtig mit einfacher Strahlenbrechung bis undurchsichtig. Wird durch Reibung positivelectrisch; die Krystalle des sogenannten Sphen werden durch Erwärmung polarischelectrisch. Bestandtheile nach Cordier: 28,00 Kiesel, 33,30 Titanoxyd, 32,20 Kalk. Formel: $\dot{C}a\,\dot{\dot{T}}i_3 + \dot{C}a\,\dot{\dot{S}}i_2$. Vor dem Löthrohre schmilzt er mit einigem Aufwallen zu einem schwärzlichen Glase: Schmelzbarkeit = 3,0; in Phosphorsalz schwer und unvollkommen zu einem im Reductionsfeuer blass violetten Glase schmelzbar. Wird von concentrirter Salzsäure grösstentheils zersetzt, ohne zu gelatiniren. Der Titanit findet sich in Krystallen, in krystallinisch und in körnig und schalig zusammengesetzten derben Massen, eingewachsen, in Syenit, Gneis, Glimmerschiefer, Granit etc., ferner auf Drusenräumen von Gängen mit Chlorit, Turmalin, Apatit, Epidot, Kalk

und Feldspath, Quarz etc., in ausgezeichneten Krystallen im Stubachthale und im Felberthale im Pinzgau in Salzburg, zu Gaveradi, Prosa, Schipsius, Campotongo, Ursern- und Maggiathale und Crispalt am Gotthard, Pontelliasalpe bei Jruns in Graubündten, am Montblanc; ferner auf Magneteisensteinlagern zu Arendal, Buöen, Ulve und Langlöegrube etc. in Norwegen, zu Taberg, Röderfors, Trollhätta in Schweden, in Deutschland bei Birkenau und Sulzbach an der Bergstrasse, im Spessart, Passau in Baiern, im Plauenschen Grunde bei Dresden, im Tribischthale bei Meissen, bei Lisenz und im Stubbeithale in Tyrol; ferner Mariakirch im Elsass, bei Nantes, Chalanches, bei la Grave und im Valée de Beaufort im Isère-Departement in Frankreich, am Loch-Ness, Ben Nevis und auf den Inseln Fetlar und Burray in Schottland, auf Grönland, zu Kingsbridge in New-York, Newton in New-Yersey etc. als Auswürfling des Vesuvs. In vulcanisirten und Trappfelsarten am Laacher See; in gebranntem Feldspath und Gneisblöcken mit Hauyn, Augit, Hornblende, im Klingstein bei Aussig in Böhmen und bei Zittau und Schülerberg in der Lausitz; mit Melanit und dergleichen in basaltischem Gestein zu Oberbergen am Kaiserstuhl und in der schottischen Landschaft Mide Lothian. Die sogenannte Semeline und einzelne lose Krystalle und Körner finden sich mit Magneteisenstein, Hornblende, Augit, Zirkon etc., im aufgeschwemmten Lande bei Niedermennich unweit Anderbach.

Titrirmethoden, s. Blei, Eisen, Gold, Kupfer, Silber, Zinn, Zink.

Todtliegendes, syn. mit Rothliegendem (Steinkohlengruppe).

Todtpochen, s. Aufbereitung.

Todtrösten, s. Röstung.

Tombazit (Br.). Krystallsystem homoëdrisch regulär; die Krystalle sind Octaëder und Hexaëder, den letztern ziemlich deutliche Theilbarkeit parallel. H. = 4 bis 5. Spröde. G. = 6,63. Tombackbraun. Strich schwarz von Metallglanz. Nicht magnetisch. Nach Plattner bestehend aus Arsenik, Nickel und wenig Schwefel nebst Spuren von Kobalt und Eisen. Findet sich auf Spatheisenstein bei Klein-Friosa, unweit Lobenstein.

Tonne, s. Förderung (Schachtfördergefässe).

Tonnenfach, **Tonnenfachholz** oder Tumpfholz, **Tonnenleitung** } s. Förderung.

Tonnengebläse, s. Gebläse.

Tonnlägig, tonnlegig, dohnlegig, die Verflächung eines Schachtes oder Ganges.

Tonnung, Vertonnung, das eigentliche Tonnenfach im engern Sinn, aus Bretern, Stangen oder Schwarten.

Topas, prismatischer Topas, M., Topaz, Bd., Topas, Ph. Ein- und einaxiges Krystallsystem. Von den sehr mannichfaltigen Formen dieser Gattung (Berg, Collect. de Heuland, I, 260 und Taf. 19 bis 24, beschreibt 92 verschiedene Formen) erwähnen wir nur die gewöhnlichsten, welche von folgenden Flächen umschlossen sind: die rhombischen Prismen (a : b : ∞c) = 124° 19′ und (2a : b : ∞c); die Octaëder (a : b : c) = 141° 7′ und 101° 52′ Endkantenwinkel und 90° 55′ Seitenkantenwinkel (a : b : $\frac{1}{2}$c), (a : b : $\frac{1}{4}$c), (a : $\frac{1}{2}$b : $\frac{1}{3}$c); die Längsprismen (∞a : b : c) = 92° 59′ und (∞a : b : 2c); die Geradendfläche (∞a : ∞b : c). Die Krystalle haben entweder alle angege-

benen Flächen (Schneckenstein), oder nur die beiden rhombischen Prismen mit (a : b : $\frac{1}{2}$c) (Brasilien), oder die beiden rhombischen Prismen mit vorherrschendem (∞a : b : c) und untergeordnetem (a : b : $\frac{1}{2}$c) (Odontschelon). Zuweilen sind die entgegengesetzten Enden der Krystalle verschieden ausgebildet. Die Oberfläche der verticalen Prismen ist vertical gestreift. Die der geraden Endfläche rauh. — Theilbarkeit erscheint sehr vollkommen nach der geraden Endfläche und unvollkommen nach dem Längsprisma (∞a : b : c). Bruch muschlig bis uneben. Spröde. H. = 8,0. G. = 3,4 bis 3,7. Farblos, wasserhell, weiss, gelbroth, blaugrün. Glasglanz. Strich weiss. Das Pulver färbt Veilchensaft etwas grün. Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Wird durch Reibung, Druck und Erwärmen electrisch, im ersten Fall positiv, im letzteren polarisch. Bestandtheile nach Berzelius: 34,01 Kiesel, 58,38 Thon, 7,97 Flusssäure. Formel: $\dot{\bar{A}}lAl_2F_6 + 3\bar{A}l\dddot{S}i$. Vor dem Löthrohr unschmelzbar; der gelbe wird bei gelindem Glühen rosenroth, in stärkerer Hitze farblos, ohne an Durchsichtigkeit und Härte zu verlieren; von Phosphorsalz wird er zu einem nach dem Abkühlen opalisirenden Glase zersetzt; als feines Pulver wird er, mit Kobaltsolution geglüht, schön blau. Wird von Salzsäure wenig angegriffen. — Man unterscheidet folgende Arten: 1) Topas. Meist krystallisirt, auch krystallinische Massen und Körner. Edler Topas. Die Krystalle auf den Seitenflächen glatt, selten mit einer Feldspathrinde überzogen, oder rauh, auch gestreift; meist einzeln aufgewachsen, seltener zu Drusen verbunden. Durchsichtig bis durchscheinend. Wasserhell, schwefel-, stroh-, gold-, wein-, honig-, pomeranzengelb bis hyacinthroth und violblau, grünlich- und milchweiss, berg- und seladongrün. Findet sich als wesentlicher Gemengtheil des Topasfels am Schneckenstein bei Auerbach im Voigtlande, als zufälliger Gemengtheil von Granit im Chloritschiefer, auf Gängen und Lagern im Gneis, Thonschiefer etc. mit Turmalin, Steinmark, Feldspath, Glimmer, Zinnstein, Wolfram etc. zu Geyer, in Ehrenfriedersdorf, Altenberg, Eibenstock etc. in Sachsen, Schlackenwald, Zinnwald etc. in Bohmen, Hirschberg in Schlesien, zu St. Agnes, St. Michaelsberg, Tervaunance etc. in Cornwall, zu Mar und Cairngoram bei Aberdeen und in den Aronbergen und bei Invervauld in Schottland, zu Mursinsk und Miask in Sibirien, am Altai; zu Odontscholon am Ural. Lose Krystalle und Geschiebe in Schuttlande und in Flussbetten in Kamtschatka, am Kaukasus, bei Fazenda de Lopez, Isla pescaria, Saramenha und Capau bei Villariccia, am Flusse Ita-Inga und am Berge Oirö, Branco in Brasilien; bei Goschen in Connecticut; bei Bathurst in Neuholland etc. Als Auswürfling des Vesuvs. — *b)* Gemeiner Topas oder Pyrophysalit. Die Krystalle sind meist gross und unförmlich, mit rauher Oberfläche, eingewachsen; derbe individualisirte Massen und nierförmig. Wachs- und Glasglanz. An den Kanten durchscheinend. Graulich-, grünlich-, gelblichweiss bis strohgelb und schmuzig berggrün. Findet sich im grobkörnigen Granit eingewachsen mit Flussspath zu Finbo und Broddbo bei Fahlun in Schweden. — 2) Pyknik (Stangenstein, schörlartiger Beryll). Die Krystalle erscheinen meist nur in der Form lang- und dünnstängliger, sehr selten einzeln eingewachsener, meist zu bündelförmigen Aggregaten gruppirter Prismen; derb; gelblich- und röthlichweiss bis strohgelb, perlgrau und kirschroth, oft gefleckt; durchscheinend. Findet sich eingewachsen in einem Quarzglimmerstein mit Chlorit, Feldspath, Steinmark, Flussspath, Kupfer,

Arsenik-, Schwefelkies, Wolfram, Wasserblei etc. auf den Zinnlagerstätten zu Altenberg und Schlackenwalde im Erzgebirge, zu Mauléon in den Pyrenäen und in Sibirien. Unter den wegen seiner ausgezeichten Politurfähigkeit und seines bedeutenden innern Glanzes sehr geschätzten und beliebten Topases sind die brasilianischen Varietäten von schön gelber, ins Rothe spielender Farbe die besten. Man unterlegt sie, wenn sie nicht sehr rein sind, mit Goldfolie. Durch Glühen und Beizen weiss man ihre Farbe zu verändern, dass man solche Topase bald für Demanten, bald für Rubine etc. ausgiebt. Schlechte Krystalle und Bruchstücke werden unter dem Namen Topasbrack zum Schleifen und Poliren von Edelsteinen gebraucht.

Topas, orientalischer, s. Korund.

Topasfels, Werner. — Ein krystallinisch schieferiges, zugleich aber breccienartiges Gemenge von Quarz, Schörl und Topas mit etwas Steinmark. Eigentlich aus Bruchstücken von topashaltigem Schalschiefer bestehend, die durch Topas, Quarz und Steinmark drusig verkittet sind. Die verkittenden Mineralien sind aber auch in den Schiefer selbst eingedrungen.

In den vielen Drusenräumen treten zuweilen Zinnerz, Apatit, Malachit und Kupferlasur auf.

Dieses merkwürdige Gestein ist bis jetzt nur am sogenannten Schnekkenstein bei Rhöneck in Sachsen bekannt, wo es eine aus Glimmerschiefer hervorragende kleine Felsmasse bildet. Breithaupt hält dasselbe für einen sehr mächtigen Zinnerz führenden Gang. (Werner, Classification der Gebirgsarten, S. 15. von Charpentier, mineral. Geographie von Sachsen, S. 309, von Leonhard, Jahrbuch 1854, S. 787).

Topazolith, s. Granat.

Töpferthon, s. Thon.

Topfstein, s. Talk.

Torf. (Turf, Darg.). — Torf ist ein Aggregat von durcheinander gewebten und verfilzten, mehr oder weniger comprimirten und zersetzten Pflanzentheilen. Er zeigt eine sehr verschiedene Beschaffenheit, je nachdem er vorwaltend von diesen oder jenen Pflanzenspecies gebildet wird, je nachdem die Zersetzung derselben mehr oder weniger weit fortgeschritten ist, je nachdem er einem grösseren oder geringeren Drucke unterworfen gewesen und durch erdige Beimengungen mehr oder weniger verunreinigt worden ist.

Torf findet sich fast nur an der äusseren Erdoberfläche und entsteht noch fortwährend durch Uebereinanderfortwachsen gewisser Pflanzen-, namentlich Moosarten, an sumpfigen Stellen. Da aber über 50 Fuss mächtige und ganz dichtgewordene Anhäufungen dieser vegetabilischen Substanz vorkommen, und somit wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung der festen Erdkruste nehmen, so muss man dergleichen Pflanzenanhäufungen auch mit zu den Gesteinen rechnen, so gut als die Kohlen, die zum Theil aus vorweltlichen Torfbildungen entstanden sein dürften. Accessorisch kommen im Torf vor: Gyps, Eisenkies, Vivianit, Eisenocker, Knollen von Kieselguhr u. s. w.

Es lassen sich nach Beschaffenheit und Gebrauchswerthe sehr viele Varietäten unterscheiden; es sollen hier nur einige genannt werden, ohne sie weiter zu charakterisiren, was ohnehin mit Schärfe kaum möglich ist:

a) Filz- oder Moostorf,
b) Haidetorf,
c) Rasentorf,
d) Papiertorf,
e) Pechtorf,
f) Baggertorf.

Torf ist ein leichtes, schwammiges Brennmaterial von schwärzlichbrauner Farbe. Er besteht aus grasartigen Pflanzen, die miteinander verfilzt, oft aber noch erkennbar sind und deren Zersetzung mehr oder weniger vorgeschritten ist. Aller Torf enthält stets eine gewisse Menge Wasser, Erde und Sand.

Die Verbrennungsproducte des Torfs sind ziemlich verwickelt, weil es sehr schwer hält, sie sämmtlich darzustellen. Sie bestehen aus denselben Elementen, als die sich aus der unvollständigen Verbrennung des Holzes entwickelnden. Man findet aber ausserdem noch Ammoniak und schweflige Säure.

Man unterscheidet verschiedene Arten von Torf, allein es wird gewöhnlich nur eine Sorte als Brennmaterial benutzt und diess ist der Morasttorf. Dieser Torf hat je nach der Tiefe, aus welcher er genommen ist, einen verschiedenartigen Charakter. An der Bodenoberfläche ist der Torf locker und besteht aus Pflanzen, die kaum zersetzt sind; in dem Mass, dass man aber mehr in den Boden eindringt, wird er dichter, schwärzer und die organischen Reste, die ihn bilden, sind veränderter; in den untersten Schichten endlich lässt er keine vegetabilischen Spuren mehr sehen.

Der Morasttorf findet sich, wie auch sein Name andeutet, nur im morastigen und feuchten Boden, welcher die Sohle von grösseren oder kleineren Süsswasserseen bildete. Niemals liegt er tief unter der Oberfläche und gewöhnlich ist er nur von einer Erd- oder Sandschicht von $\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Fuss bedeckt. Die Torflager erreichen oft eine grosse Dicke und Mächtigkeit; man kennt solche, die mehr als 10 Meter mächtig sind, auch ihre Ausdehnung ist häufig eine sehr bedeutende, sie kommen weit häufiger im Norden als im Süden vor.

Der Torf rührt ohne allen Zweifel von Wasserpflanzenresten her, die nach und nach auf der Sohle abgesetzt worden sind; da aber nicht alle Moräste Torf enthalten, so muss man nothwendig annehmen, dass die Bildung des Torfes entweder besondere Pflanzengattungen oder nicht überall vorhandene Bodenverhältnisse erfordert. Der Torf wird in länglich viereckigen Stücken von der Grösse eines Ziegelsteins gewonnen, wird gewöhnlich bei den Torfstichen selbst getrocknet und enthält wenigstens 30 Procent Wasser, welches man nicht anders fortschaffen kann, als wenn man ihn sehr bedeutend erhitzt.

Der Torf verbrennt langsam und ohne eine hohe Temperatur zu geben, mit einem Rauch von stechendem und unangenehmen Geruch. Er wird hauptsächlich zum Hausgebrauch benutzt und ist für manche Gegenden, wie die Ostseeländer, die Nordseeländer, für Holland und einige Provinzen Frankreichs ein sehr werthvolles Brennmaterial; ausser in der Haushaltung und Landwirthschaft wird er auch häufig zur Dampfkesselfeuerung benutzt. Zum Hohofenbetriebe und zur Puddelofenfeuerung wird er im natürlichen und nur lufttrockenen Zustande nur wenig angewendet und zwar beim Hohofenbetriebe stets nur in einem gewissen Verhältniss als Zusatz zu den Holzkohlen.

Bei gehöriger Zusammenpressung und dadurch bewirkter starker Trocknung und bei einem Aschengehalt von nur 5 — 6 Procent kann der Torf zu vielen hüttenmännischen Zwecken, sowie auch zur Locomotivfeuerung dienen.

Der frischgewonnene Torf ist, wie schon bemerkt, im Allgemeinen schlammig und enthält mehr oder weniger bedeutende Mengen von Erde. Man hat neuerlich viel Versuche gemacht, um diese fremdartigen Gemengtheile abzuscheiden und seine Dichtigkeit zu erhöhen. Zu Montauger bei Corbeil in Frankreich bearbeitet Challeton den Torf auf folgende Weise zum Verbrauch vor: Der gestochene Torf wird auf Kähnen, die in Canälen des Torfstichs gehen, zu der am Rande des Torfstichs belegenen Fabrik geführt und dort duruh eine sogenannte Kasten- oder Paternosterkunst, die aus einer Kette mit daran gehängten Kästen besteht, zu einem grossen Gefäss emporgehoben, wo er mit vielem Wasser mittelst sehr vieler Haken, die an horizontalen Armen einer sich drehenden stehenden Welle angebracht sind, zerrissen wird, und das Product dieser mechanischen Bearbeitung ist ein dünner Brei, der durch eine andere Kastenkunst in einen aus starken Bohlen bestehenden, höhern Canal gehoben wird. Dieser Canal führt den Torfbrei in ein Becken, dessen Sohle aus dem mit geflochtenen Strohmatten, bedeckten Boden besteht; nach 4 bis 5 Stunden ist der grösste Theil des mit dem Torf vermischten Wassers abgelaufen. Die Torfschicht eines jeden Beckens wird alsdann in Steine getheilt, welche man auf die gewöhnliche Weise am Boden trocknen lässt. Nachdem diess Trocknen an der freien Luft 4 Monate fortgesetzt worden ist, enthält der Torf noch 0,16 Wasser. Man hat auf diese Weise gegen die Erwartung keinen dichten harten und gleichartigen Torf erhalten können. Diese Eigenschaften würden für die Verbrennung auf Herden mit starkem Zug sehr wichtig gewesen sein, weil alsdann wenig brennbare Stoffe mit dem Luftstrom fortgerissen sein würden, und ebenso wichtig würde diess für die Verkohlung gewesen sein, weil sich alsdann wenig kleine Kohlen bilden und die Kohle sehr dicht sein würde. Der auf diese Weise präparirte Torf enthält nur wenig Erde, indem sich dieselbe wegen ihrer grössern Dichtigkeit auf dem Boden der Einrührgefässe absetzt, von welchem sie von Zeit zu Zeit weggenommen wird. Die Triebkraft bei diesen Vorbereitungsarbeiten ist eine Dampfmaschine, deren Kessel mit rohem Torf gefeuert wird.

Im Haspelmoor, zwischen München und Augsburg (Zusatz des Bearbeiters), welcher zu den bedeutendsten Torfmooren Deutschlands gehört, indem die dort angehäuften Torfvorräthe auf 160 Millionen Kubikfuss berechnet worden sind, hat neuerlich der bayrische Oberpostrath Exter eine Torfvorbereitungsmethode ausgeführt, welche weit zweckmässiger als die von dem Franzosen Challeton eingerichtete ist. Mit diesem Torfpräparat werden jetzt die Locomotiven auf den südbayrischen Bahnen gefeuert.

Der Torf des Haspelmoors ist locker und filzig. Das Moor wird durch Gräben trocken gelegt, entholzt, von allen Wurzelstücken möglichst gesäubert und dann umgepflügt; durch wiederholtes Eggen, Würfeln und Häufeln wird der Trockenprocess befördert. Die auf diese Weise hinreichend lufttrocken gewordene Masse wird in grosse Haufen gebracht und für die Winterarbeit in Magazine geführt. Der fernere Abbau des Torflagers erfolgt nun von oben bis nach unten durch Dampfkraft. Mehrere parallele Schienenstränge theilen das Gebiet in

mehrere Abbaufelder. Auf den Bahnen werden verschiebbare Dampfmaschinen von 4—6 Pferdekräften aufgestellt und mit dem ausgeschiedenen Wurzelwerk geheizt. Die Maschinen bewegen nach einer oder nach 2 Seiten hin auf dem nächsten Schienenstrang um Rollen gespannte Drahtseile. An diesen werden die besonders construirten Torfpflüge befestigt und mehrmals hin- und hergezogen. Dieselben kratzen mit etwa 10 oder 12 einen Zoll langen Messern die Torfmasse auf, während das gelockerte Material durch Bretstellungen in 3 Reihen gehäuft wird. Dem Pflügen folgt dann wieder das Eggen, Wenden und Häufeln, und der zerkleinerte lufttrockene Torf wird nun zum Trocknen- und Presshause geschafft. Paternosterwerke heben ihn auf dessen Boden, und hier fällt er in rotirende Drahtsiebe und die separirten groben Theile werden zur Kesselfeuerung benutzt, während das reine in oben offene horizontale Halbcylinder fällt, in denen es auf einem langen Wege durch bleierne Spiralen oder Förderschrauben im Trockenraume hin- und herbewegt wird, der stets von erhitzter Luft durchströmt ist. Diese so getrocknete und noch erwärmte Masse fällt dann durch senkrechte Blechröhren in durch Dampfkraft bewegte Excentrikpressen. Dieselben schieben in jeder Minute 48 bis 50 Torfziegel von $9\frac{1}{2}$ Zoll Länge, 3 Zoll Breite und $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll Dicke in eine schräg aufsteigende Blechrinne, aus welcher sie in untergeschobene Förderwagen fallen.

Die Presse vermindert das ursprüngliche Volum auf etwa $\frac{1}{5}$. Die Ziegeln zeigen an ihren Seitenrändern glänzende Oberflächen, ungefähr vom Ansehen dichter Pechbraunkohle. Wenn man sie zerbricht, so zeigen sie dagegen eine deutlich schiefrige Textur, veranlasst durch den einseitigen Druck. Jede dieser fertigen Torfziegeln wiegt 25 bis 40 Loth. Durch die damit bei der Locomotivfeuerung angestellten Versuche, denn über den eigentlichen Betrieb fehlt es dem Bearbeiter bis jetzt an Nachrichten, hat sich ergeben, dass man mit $1\frac{3}{4}$ Kubikfuss von diesem gepressten Torfe ebensoweit fährt, wie mit 11 Kubikfuss ungepresstem Torf, nämlich 1 Wegstunde. $1\frac{3}{4}$ Kubikfuss wiegt etwa 106 Pfund, also nur $5\frac{3}{4}$ Pfd. mehr als die Kokes, welche man auf der Bahnstrecke nördlich von Nürnberg anwendet. — Auch zum Hüttenbetriebe wird dieser gepresste Torf anwendbar sein, wie weitere Versuche zeigen werden.

Wärmeeffect. — Da die Beschaffenheit des Torfes selbst aus einem Moor sehr verschiedenartig ist, und da die Wasser- und Aschengehalte desselben ebenfalls sehr abweichend sind, so kann man nichts recht Positives über die Wärmemenge sagen, welche der Torf bei seiner Verbrennung entwickelt.

Durch die von dem Bergingenieur Garnier im grossen Maassstabe angestellten Versuche scheint hervorzugehen, dass der Wärmeeffect des Torfes etwa die Hälfte von dem der Steinkohle beträgt. Der Torf, mit dem diese Versuche angestellt wurden, ist sehr schwarz, enthält viel Erde, und schwindet beim Trocknen etwa auf $\frac{1}{4}$ des Volums, welches er bei der Gewinnung hatte. Die Versuche wurden bei dem Dampfkessel einer Hochdruckmaschine von 20 Pferdekräften angestellt und Herr Garnier fand, dass zur Hervorbringung desselben Effects die doppelte Gewichtsmenge gegen Steinkohlen angewendet werden musste.

Der Rasentorf erster Qualität aus den Umgebungen von Essonne in Frankreich scheint dem erwähnten sehr nahe zu stehen, denn nach

den angestellten sorgfältigen Untersuchungen hinterlässt er bei der Verbrennung nur 7,41 Asche.

Nach den Untersuchungen des Bergingenieurs Sauvage besteht der Torf von Bar in den Ardennen aus: 0,22 Kohlenstoff; 0,67 flüchtigem Stoffe und 0,11 Asche. Da er die Menge des flüchtigen Kohlenstoffs zu 0,16 annimmt, so würde der Kohlenstoffgehalt des getrockneten Torfes 0,38 betragen. Den Wärmeeffect des vollkommen lufttrocknen Torfes nimmt er gleich der des Holzes an.

Die nachstehende Tabelle enthält die Resultate der von Hrn. Regnault über die Zusammensetzung des Torfes angestellten Analysen. Wir haben in dieser Tabelle auch die Wärmeeffecte dieser Brennmaterialien mitgetheilt, wobei angenommen worden ist, dass die producirte Wärme nur das Resultat der Verbrennung des Kohlenstoffs und des überschüssigen Wasserstoffs sei, und diess, indem man stets 8080 für den Kohlenstoff und 34462 für den Wasserstoff annehmen kann.

Benennung der Brennmaterialien.	Zusammensetzung.				Ueberschüssiger Wasserstoff.	Wärmeeffect.
	Kohlenst.	Wasserst.	Sauerst.	Asche.		
Torf von Vulcaire bei Abbeville	57,05	5,63	31,76	5,58	1,69	5191
Torf von Long bei Abbeville	58,09	5,93	31,37	4,61	2,04	5396
Torf vom Champ du feu bei Framont .	57,79	6,11	30,97	5,33	2,30	5461

Nach dieser Tabelle ist der mittlere Wärmeeffect des Torfes 5349 und übersteigt daher den des Holzes wesentlich, da er mehr Kohlenstoff und mehr überschüssigen Wasserstoff enthält; er übertrifft sogar die Hälfte von dem Wärmeeffect der Steinkohle, der im Durchschnitt zu 8000 anzunehmen ist, wie wir bald näher sehen werden. Es muss aber bemerkt werden, dass die Versuche mit vollständig getrocknetem Torfe angestellt wurden, während der gewöhnlich benutzte Torf nur lufttrocken ist und einen bedeutenden Wassergehalt hat. Dadurch wird der Wärmeeffect in dem Maass vermindert, als der Wasser- und Aschengehalt bedeutend ist.

Der Torf aus den grossen Torfmooren in den Umgebungen von Laibach in Kärnthen ist braun, dicht und zeigt keine Spur von Pflanzen. Er besteht aus 65,69 Kohlenstoff, 5,60 Wasserstoff, 24,67 Sauerstoff, 0,04 Stickstoff und 2,10 Asche. Diese Zusammensetzung entspricht in Beziehung auf den Wärmeeffect 65,59 Kohlenstoff und 2,52 freien Wasserstoff und es würde folglich der Wärmeeffect des Torfes 5900 sein. Es dürfte demnach der Wärmeeffect desselben in weit ausgedehnteren Grenzen schwanken, wie die Versuche von Regnault bewiesen haben, und würde in dem Masse steigen, als die Zersetzung der Pflanzenstoffe fortgerückt sein würde.

Nimmt man an, dass der lange Zeit der Luft ausgesetzt gewesene Torf noch 30 Procent Wasser enthalte, wie mehrseitige Versuche angegeben haben und nimmt man für den Wärmeeffect die aus den

Regnault'schen Analysen erhaltenen Mittelzahlen an, so würde man als Wärmeeffect für diese Torfarten fast 3750 finden.

Da aber der wirkliche Werth eines Torfes hauptsächlich von der Menge seines hygrometrischen Wassergehalts, sowie auch von der Aschenmenge, die er hinterlässt, abhängt, so würde man eine weit annäherndere Bestimmung von dem Werthe eines trocknen Torfes, der 0,05 Asche hinterlässt, erlangen, wenn man durch Versuche die Mengen des hygrometrischen Wassers und der Asche bestimmte. Wenn der Torf eine wesentlich verschiedene chemische Zusammensetzung von den Regnault'schen Analysen hat, so müsste die Zahl 5300 durch eine andere, leicht zu berechnende ersetzt werden; für den Torf aus der Umgegend von Laibach würde diese Zahl zu 5000 anzunehmen sein.

Es würde für den Torf noch mehr als für das Holz sehr vortheilhaft sein, wenn man den Wassergehalt durch Eintrocknen mittelst eines Stromes heisser Luft fast vollständig entfernen könnte. Dieses Trocknen würde um so vortheilhafter sein, wenn er durch die aus den Oefen und Herden entweichende Wärme bewirkt werden könnte und alsdann nur Arbeitslöhne veranlassen würde. Getrockneter Torf entwickelt weit bedeutendere Hitzgrade und zu Hüttenprocessen ist daher das Trocknen nothwendige Bedingung.

Bis jetzt hat man den Torf nur wenig bei grossen Gewerbszweigen angewendet, jedoch beschäftigt man sich seit einigen Jahren sehr ernstlich mit der Benutzung der ungeheuern Torflager, die fast über das ganze mittlere und nördliche Europa verbreitet sind. Gewiss sind die Unternehmungen von Challeton und Exter, den Torf einem starken Druck zu unterwerfen und ihn auf diese Weise von dem Wassergehalt mehr oder weniger zu befreien, von wesentlichen Folgen für die Zukunft der Anwendung des Torfes.

Torfkohle ist im Allgemeinen sehr porös, sie verbrennt, wegen der Asche, die sich an ihrer Oberfläche sammelt, leicht und sehr langsam. Kohlenstücke, welche von einem Herde entfernt werden, fahren zu verbrennen fort, bis aller Kohlenstoff verschwunden ist.

Man kann die Torfkohle, wie die Holzkohle durch mehrere verschiedene Processe darstellen, d. h. sowohl in offenen, als auch in verschlossenen Gefässen.

Die Torfkohlung in Meilern, die bei der Holzverkohlung so gewöhnlich ist, hat wesentliche Schwierigkeiten, da der Torf sehr schwindet, und daher in den Meilern leere Räume entstehen, welche, sobald Luft hinzutritt, ein bedeutendes Verbrennen des Torfes veranlassen. Ausserdem entzündet sich die Torfkohle sehr leicht und man muss den Meiler gänzlich abkühlen lassen, ehe man Kohlen erlangen kann, endlich erhält man auch viel Lösche. Ohnerachtet dieser Mängel wird die Meilerverkohlung beim Torf noch an manchen Orten im nördlichen Frankreich angewendet.

Cylinder von Mauerwerk mit vielen Löchern in horizontalen Reihen, die man nach und nach von oben nach unten hin öffnet, gewähren eine nicht unzweckmässige Torfverkohlung. Oben wird der Cylinder mit einem blechernen Deckel verschlossen. Um aber die Kohlen herausnehmen zu können, muss die ganze Masse vollständig erkaltet sein.

Zu Crouy Meaux wird die Torfverkohlung in einem sehr dünnen Mantel von Mauerwerk bewirkt, der äusserlich durch Gase erhitzt wird, welche darauf auf dem Herde verbrannt werden. Die Destillationsproducte werden gesammelt. Wenn der Process vollendet

ist, so wird die noch glühende Kohle von einem Löschbehälter, der unter dem Ofen angebracht ist, aufgenommen, und kann alsdann unmittelbar einen neuen Process beginnen. Das Kubikmeter Torf von Crouy wiegt 350 Kilogr.; man erhält aus demselben 30 bis 35 Volumprocente Kohle, welche 0,65 Kohlenstoff und 0,35 Asche enthält. Die Charge des Ofens beträgt 25 Hektoliter oder 875 Kilogr. Torf. Man könnte fürchten, dass bei diesem Process die Verkohlung wenigstens anfänglich und für die in der Nähe der Wände erhitzten Theile nicht mit der erforderlichen Schnelligkeit geführt würde, und dass folglich die Kohle in zu kleinen Stücken erhalten würde. Es würde dieser Nachtheil hauptsächlich bei dichtem Torf zu fürchten sein.

Moreau hat in der Pariser Gewerbeausstellung im Jahre 1855 einen tragbaren Torfverkohlungsofen ausgestellt, der von einem sehr bequemen Gebrauch ist und der nach den mitgetheilten Angaben sehr gute Resultate giebt. Der Apparat besteht aus einem blechernen Cylinder von etwa 1,30 Meter Höhe und 1 Meter Durchmesser, an beiden Enden offen, der auf den Boden gestellt wird. Am obern Theile ist er mit einer äussern Rinne versehen, die einen zweiten Cylinder von gleichem Durchmesser und gleicher Höhe aufnimmt, der aber oben verschlossen ist. In der Mitte befindet sich eine 0,12 Meter weite Röhre, die als Esse dient, die bis zum Boden niederreicht und sich etwa 2 Meter über den zweiten Cylinder erhebt. An ihrem untern Theil ist sie mit 4 horizontalen Röhren von 0,05 Meter Durchmesser versehen, die sich bis 0,10 Meter von der Cylinderoberfläche verlängern, und die in der Mitte ihrer Länge, und an der untern Seite mit einer 0,03 Meter weiten Oeffnung versehen sind. Auf dem Deckel des obersten Cylinders befinden sich 2 grosse Oeffnungen mit Wasserverschluss, die man jedoch mehr oder weniger verschliessen kann.

Um diesen Apparat zu gebrauchen, beginnt man damit, auf die Sohle die grosse Röhre aufzustellen, die auf den 4 kleinen horizontalen Röhren steht; man entzündet den Torf rings um die Oeffnungen und zwar so, dass der Rauch durch die grosse Röhre ausströmt. Alsdann stellt man nach und nach die beiden grossen Cylinder auf, indem man die Rinne mit Sand oder Erde ausfüllt und man chargirt alsdann die Cylinder durch die beiden grossen Oeffnungen, wodurch auch die äussere Luft eindringt. Die Verbrennung wird durch das Essenregister regulirt; in dem Maass, dass sich das Volum des Torfes vermindert, fügt man frischen hinzu und man hält den Process auf, sobald sich aus der Esse keine brennbaren Dämpfe mehr entwickeln; der Process dauert etwa 18 Stunden. Um die entstandene Kohle abzukühlen, nimmt man die Esse weg, welche über den beiden Cylindern hinausragt und verschliesst die Oeffnung mittelst eines hydraulischen Verschlusses; die Abkühlung dauert 5—6 Stunden. Die Cylinder kommen nie in Rothglühhitze und ihre Dauer übersteigt mehrere Jahre.

Der Bearbeiter muss hier noch von einer eigenthümlichen Torfverkohlungsmethode reden, die seit dem Jahre 1853 zu Derymullen in Irland in Anwendung steht. Die Oefen bestehen ebenfalls aus Eisenblech und haben die Form einer 4seitigen abgestumpften Pyramide, deren untere Basis 5 Fuss im Quadrat, deren obere 1 Fuss im Quadrat und deren Höhe 4 Fuss beträgt. Dieselbe ruht auf einem schmiedeeisernen Rahmen, welcher sich im Innern etwa 3 Zoll vom Boden entfernt befindet und an welchem eine sich nach unten öffnende Fall-

thür angebracht ist. Dieser bewegliche Boden liegt in gleicher Ebene mit dem Rahmen und dient als Rost, indem er mit vielen runden Löchern versehen ist. Durch zwei eiserne Räder am untersten Puncte des Ofens kann derselbe auf einem Schienenwege leicht bewegt werden. Es stehen immer 5 solche Oefen auf einem Schienenwege in einem 1 Fuss tiefen, 30 Fuss langen und 6 Fuss breiten Graben nebeneinander. Der Boden und die Wände des Grabens bestehen aus wasserdicht zusammengenieteten Eisenblechen. Durch 2 verschliessbare Oeffnungen am Boden, welche mit Röhren in Verbindung stehen, kann der Graben mit Wasser gefüllt und dasselbe auch wieder abgelassen werden.

Der Torf wird vor seiner Verkohlung möglichst gut an der Luft und zuletzt bei der aus den Verkohlungsöfen entweichenden Hitze getrocknet; jeder Ofen fasst etwa 6 Centner getrockneten Torfes. Die Stücke kommen sehr bald in Brand, durch auf die obere Oeffnung des Ofens gelegte Blechstücke wird der Zug vermindert und regulirt und es werden zur gleichmässigen Vertheilung der Hitze die Torfstücke auch häufig umgestört. Nach Verlauf von 2 Stunden ist der Torf auf $\frac{1}{3}$ seines früheren Volums reducirt und man schreitet nun zum Abkühlen, indem man Wasser in die Grube einlässt, bis das Niveau derselben etwa 2 Zoll unter den Böden der Oefen steht. Dadurch wird ein vollständiger Abschluss der Luft vom untern Theil des Ofens bewirkt, da, wie schon erwähnt, die eiserne Umfassung bis 4 Zoll unter dem Boden herabgeht. Nach 2 Stunden sind die Oefen und Kohlen soweit erkaltet, dass man das Wasser ablässt und die Oefen auf den Schienen über eine Vertiefung fährt, in welche sie entleert werden können. Das Ausbringen an Torfkohle beträgt etwa $\frac{1}{3}$ von dem Volum und dem Gewicht des angewendeten Torfes.

Die Destillation des Torfes giebt ein Gas, welches mit einem schwachen Licht verbrennt, sowie auch eine ölige Flüssigkeit, welche durch ihre Destillation ein Gas erzeugt, welches 7—8 mal glänzender als das Steinkohlengas ist. Das Gemisch dieser beiden Gase giebt, wenn es unter denselben Umständen wie das Steinkohlengas verbrannt wird, ein Licht, dessen Leuchtkraft zwischen der von 1,5 bis 3,0 schwankt, während die des Steinkohlengases gleich 1 ist. Unglücklicher Weise enthält diess Gemisch viel Kohlenoxyd und es würde daher seine Benutzung gefährlich sein.

Nach Blavier giebt der Torf von Vesle in verschlossenen Gefässen destillirt einen Rückstand von dichter Kohle, deren Gewicht 34,7 Procent von dem des Torfes beträgt. Im Grossen hat man 40 bis 41 erhalten. Man kann als ein sich wenig von der Wahrheit entfernendes Resultat annehmen, dass Kohle, die aus gutem Torf dargestellt worden ist, 14 bis 18 Procent Asche enthält.

Nach Sauvage fabricirt man in den Ardennen Kohle aus dem Torf von Bar, in gemauerten Oefen. Das Product beträgt 44 Procent und die Kohle besteht aus 0,32 Theilen flüchtigen und brennbaren Stoffen, aus 0,43 Kohlenstoff und aus 0,25 Procent Asche.

Die Torfkohle entwickelt bei ihrer Verbrennung dieselben Producte, die sich bei der Holzkohle bilden; es haben aber im Allgemeinen die sich entwickelnden Gase einen stechenden und sehr unangenehmen Geruch, welcher wahrscheinlich daher rührt, dass die Torfkohle bei ihrer Darstellung nicht der gehörig hohen Temperatur unterworfen worden ist.

Wärmeeffect. — Da die Torfkohle allen Aschengehalt des Torfs, aus dem sie dargestellt worden ist, concentrirt und da diese Mengen in verschiedenen Torfarten sehr verschieden sind, so sind die aus dieser Kohle entwickelten Wärmemengen sehr verschiedenartig. Man kann jedoch die Torfkohle als eine solche ansehen, welche den ganzen Wärmeeffect, der durch reine Kohle hervorgebracht werden würde, wirklich erzeugt. Der Effect der Torfkohle von Essonne mit 18,2 Procent Aschegehalt ist nach wiederholten sorgfältigen Versuchen zu 6610 bestimmt worden.

Torfkohle, s. Torf.

Torflager, s. Neuzeit.

Torrelit (Br.). Undeutlich krystallinisch derb, körnig zusammengesetzt. H. = 4 bis 6. G. unbekannt. Cochenillroth. Strich rosenroth; schimmernd bis matt; undurchsichtig. Vor dem Löthrohre unschmelzbar. Bestandtheile nach Renwick: 32,60 Kiesel, 24,08 Kalk, 21,00 Eisenoxydul, 12,32 Ceriumoxyd, 3,68 Thon, 3,50 Wasser. Nach Children hat jedoch das Mineral Mangan- und kleinen Ceriumgehalt. — In Begleitung eines dem Franklinit ähnlichen Eisenerzes bei Andover Furnace in New-Yersey.

Trachydolerit. Abich. — Ein krystallinisch feinkörniges, zuweilen auch porphyrartiges Gemenge aus Oligoklas mit Hornblende, oder Augit und etwas Magneteisenerz, bisweilen auch mit etwas Glimmer. Die graue, röthlichgraue oder röthlichbraune Grundmasse hat einen trachyt- oder andesitähnlichen Habitus. Ihr specifisches Gewicht beträgt 2,7 bis 2,8, ihr Kieselerdgehalt 54 bis 61 Procent. Durch den Hornblende- oder Augitgehalt zerfällt das Gestein ähnlich wie die Grünsteine in amphibolische und pyroxenische Varietäten.

Nach Abich's Untersuchungen gehören zu den hornblendehaltigen Trachydoleriten die Gesteine des Pic von Teneriffa, des Schivelutsch im Kamtschatka, der kleinen Felseninsel Lisca-nera zwischen Stromboli und Lipari und vieler älteren Lavaschichten des Aetna; zu den augithaltigen dagegen die Gesteine der Erhebungskratere von Stromboli und Roccamonfina hier sehr glimmerreich) und des Tunguragua in Quito. Dieses Gestein verbindet die Trachyte mit den Basalten, es ist nach Bunsen ein Mengungsgestein.

Trachyt. Hauy. (Trappporphyr z. Th.) — Ein feinkörniges bis fast oichtes Aggregat, welches wesentlich und vorherrschend aus Sanidin und Albit besteht, umschliesst oft porphyrartig Krystalle von Sanidin und einigen andern Mineralien, am häufigsten Hornblende oder Glimmer. Die Textur ist zuweilen auch noch schieferig, fast glasig und blasig.

Das am meisten Bezeichnende für die mancherlei Varietäten des Trachytes ist demnach der Sanidin. In der feinkörnigen Grundmasse tritt ausser ihm und Albit nach Abich auch noch ein unbekanntes in Salzsäure auflösliches wasserhaltiges Silicat, sowie etwas Magneteisenerz auf. Ihre vorherrschende Färbung ist grau bis weiss, doch kommen auch grüuliche, gelbliche, röthliche, bräunliche und fast schwarze Nüancen vor. Sie zeigt meist eine sehr rauhe Beschaffenheit (daher der Name Trachyt), zuweilen ist sie porös oder blasig. Abich fand ihr specifisches Gewicht im Mittel = 2,68, ihren Kieselerdegehalt = 63,8 pr. C. In ihr treten nun oft, aber nicht immer, verschiedene Krystalle auf, unter denen wieder die Sanidinkrystalle am bezeichnendsten sind. Diese sind bis über zollgross. Dunkle Horn-

blendenadeln oder Säulen sind ebenfalls sehr häufig, etwas weniger häufig sind schwarze oder braune hexagonale Glimmertafeln oder Blättchen. Daran schliessen wir nun sogleich die anderen Mineralien an, welche zuweilen noch im Trachyt auftreten und von denen die zuerst genannten noch als local halbwesentliche Beimengungen betrachtet werden können, während die letzten durchaus nur als accessorisch anzusehen sind: Pyroxen, in gewissen dunkelfarbigen basaltähnlichen Varietäten, Titanit, als kleine gelbe oder braune Kryställchen, titanhaltiges Magneteisenerz, wegen Kleinheit der Octaëder oder Körner oft schwer erkennbar, Glanzeisenerz, am häufigsten auf Klüften, Kalkspath, Granat, Olivin (in augithaltigen Varietäten), Nephelin, Chabasit, Mesotyp und Quarz, letzterer am seltensten.

Als Textur- und Mengungsvarietäten unterscheiden wir:

a) Granitähnlicher Trachyt. Die Sanidinkrystalle sind in der untergeordneten krystallinischen Hauptmasse so vorwaltend, dass das Gestein fast nur wie ein Aggregat von Sanidinkörnern mit Glimmerschuppen und sparsamen Hornblendnadeln erscheint; es ist grob- bis feinkörnig und enthält bisweilen grüne Punkte oder Flecke. Diese Varietät gehört zu den seltneren und findet sich z. B. in der Gegend von Schemnitz am Berge von Handerlo und bei Puganz, auf der Insel Milo (hier reich an Quarz) und in den sogenannten Lesesteinen des Laacher Sees, wo er Spinellan und andere Mineralien als accessorische Gemengtheile führt.

b) Schieferiger Trachyt. Schieferige Textur bildet sich in den Trachyten auf zweierlei Weise aus; entweder dadurch, dass das Gestein, bei sehr zurückgedrängter Grundmasse, fast nur aus dünntafelförmigen oder lamellaren Sanidinkrystallen besteht, welche wie Glimmerblätter parallel übereinander liegen oder auch dadurch, dass die sehr vorwaltende, und nur sparsame Krystalle umschliessende Grundmasse selbst eine schieferige Textur annimmt, in Folge welcher das Gestein nach glänzenden Flächen spaltet. Varietäten der ersten Art, welche lebhaft an Glimmerschiefer erinnern, fand Leopold v. Buch z. B. bei der Angostura und in der Nähe des Perexil auf Teneriffa, in der Caldera von Tiraxana und bei Mogan auf Gran-Canaria. Die Varietäten der zweiten Art, welche den Phonolithen sehr nahe stehen, kommen nach Burat sehr häufig bei St. Pierre-Eynac, im Velay, am Pas-de-Compain im Cantal und in den Monts-Dores vor. Daran schliesst sich der flaserige oder gneissartige Trachyt Naumann's offenbar eng an, über welchen derselbe sagt:

Licht grünlichgraue dichte Grundmasse, mit vielen weissen Sanidinkrystallen eines dunkelgrünen bis schwarzen, nach zwei unter 117° geneigten Flächen spaltbaren Minerals, welche durch ihre Form, Lage und Vertheilung eine ausgezeichnet flaserige Structur bedingen. Dieses merkwürdige Gestein bildet nach F. Hofmann den äussern Ring des Erhebungscircus der Insel Pantellaria, zwischen Sicilien und Afrika. Derselbe beschreibt von der Felseninsel Bassiluzzo, zwischen Stromboli und Lipari, ein Trachytgestein von röthlicher Grundmasse, erfüllt mit Sanidinkrystallen, Glimmertafeln und grauen perlitähnlichen Körnern, welche letztere in lauter parallelen Streifen versammelt sind, und dadurch nicht nur eine vollkommene flaserige Structur, sondern auch eine höchst ausgezeichnete plattenförmige Absonderung bewirken. Auch Stift erwähnt aus dem Herzogthum Nassau, Trachyte, welche durch

eine lagenweise Abwechselung der Sanidin- und Hornblendekrystalle eine Neigung zu flaseriger Structur erhalten.

c) Porphyrartiger Trachyt, so nenne ich, analog den porphyrartigen Granit, die von Burat (in seiner Dissert. *des terrains volc. de la France centrale 1833) Tr. à gros crystaux* und von Naumann feldspathreicher Trachyt genannte Varietät. Eine körnige bis dichte Grundmasse, enthält einzelne sehr grosse oder zahlreiche kleinere Sanidinkrystalle, aber verhältnissmässig nur wenige andere Gemengtheile eingewachsen. Hierher gehört z. B. das ausgezeichnete Gestein vom Drachenfels im Siebengebirge. Je grösser die Sanidinkrystalle sind, desto grobkörniger pflegt auch die Grundmasse entwickelt zu sein. Durch eine parallele Lage der tafelförmigen oder säulenförmigen manchmal auch zerbrochenen Sanidinkrystalle wird bisweilen eine Art von Flächen- oder Lineartextur hervorgebracht.

d) Porphyrähnlicher Trachyt, Naumann (nicht zu verwechseln mit dem porphyrartigen unter *c*). Eine dichte oder rauhe und zellige Grundmasse von rother, brauner, grauer oder blaulicher Farbe; enthält Feldspathkrystalle, welche meist klein, sparsam vertheilt, matt, undurchsichtig und so gefärbt sind, dass sie weniger an Sanidin, als an andere Feldspath-Varietäten erinnern. Glimmer scheint gar nicht und Hornblende nur sehr selten vorzukommen; dagegen finden sich zuweilen pyroxenähnliche Körner ein. Auch fand Beudant in einer solchen Varietät am Szinski-Kamen bei Vihorlet olivenähnliche Körner. Diese nach ihrer Aehnlichkeit mit den gewöhnlichen Felsitporphyren benannten Varietäten sind sowohl in Ungarn, als in Centralfrankreich sehr verbreitet und zeigen theils plattenförmige, theils prismatische, theils unregelmässig polyëdrische Absonderung. In Ungarn kommen sie besonders bei Schemnitz, Kremnitz, Königsberg und Vihorlet vor, in Frankreich finden sie sich sehr ausgezeichnet an der Crete de Ferval im Cantal, im Val d'Enfer am Montdor und La Pradette im Velay.

e) Blasiger Trachyt und Trachytbimsstein; einige Trachyt-Varietäten sind zugleich blasig bis schlackig oder bimssteinartig. Besonders ist das bei den als Lavaströme an Vulkanen auftretenden und bei den bombenartigen ausgeschleuderten Trachyten häufig der Fall und stets natürlich bei dem aus Trachyt hervorgehenden Bimsstein.

f) Hornblendereicher Trachyt. Eine dichte und glänzende, oder erdige, matte, oft poröse oder zellige Grundmasse von lichtgrauer, rother oder gelber Färbung, enthält zahlreiche Krystalle von Hornblende, ausserdem aber auch Sanadin und Glimmer. Die Grundmasse ist oft noch mit einer grünen Substanz gemengt, welche bald gleichmässig vertheilt, bald in Flocken concentrirt, sehr leicht schmelzbar, aber ausserdem nicht weiter zu bestimmen ist, da sie stets nur ganz kleine Körnchen bildet; durch sie erhält die Grundmasse stellenweise eine grüne Farbe. Diese Varietät findet sich besonders in der Gegend von Schemnitz; auch in Mexiko und im Herzogthum Nassau scheint sie nach Stift und Sandberger vorzukommen.

An diese der kurzen allgemeinen Charakteristik des Trachytes leidlich entsprechenden Varietäten schliessen wir nun aber hier noch einige mehr oder weniger davon abweichende wieder mit Naumann's eigenen Worten an.

g) Einfacher Trachyt, Naumann. Diese Varietät, von meist grauer, gelber, rother oder röthlichbrauner bis schwarzer Farbe, unterscheidet sich dadurch, dass sie gar keine (oder nur äusserst seltene)

Feldspathkrystalle enthält; dagegen sind glänzende Nadeln von Hornblende, kleine matte Krystalle und Körner von Pyroxen, auch wohl Glimmerblätter, wenn auch nicht allgemein, so doch hier und da (wie z. B. am Cantal) als Einsprenglinge vorhanden. Die Grundmasse ist theils blasig, theils dicht, und im letzteren Falle oft plattenförmig abgesondert, der Art, dass das Gestein bei Murat zum Dachdecken benutzt werden kann, und nicht selten dem Phonolithe sehr ähnlich erscheint. Bisweilen hält es etwas Olivin, selten Eisenglanz oder Opalnester. Diese krystallfreien Trachyte sind z. B. in Velay und im Gebiete der Monts-Dores sehr verbreitet, und kommen auch am Cantal bei Murat und am Puy-Mary vor.

h) Halbglasiger Trachyt. Sehr compacte, beinahe glasartige, glänzende Grundmasse von muschligem Bruche, und meist schwarzer oder brauner Farbe, welche aber des ungeachtet vor dem Löthrohre zu weissem Email schmilzt, und sich dadurch vom Basalte unterscheidet. In dieser Grundmasse sind vereinzelte, meist kleine und schlecht begrenzte, gleichsam mit ihr verschmolzene Sanidinkrystalle enthalten. Das Gestein ist oft plattenförmig, in seinen schwarzen Varietäten aber sehr schön säulenförmig abgesondert, und findet sich nicht nur in Ungarn bei Schemnitz, Tokai u. a. O., sondern auch auf den griechischen Inseln, auf Island, bei Popayan in Columbia und anderwärts.

i) Domit oder thonsteinartiger Trachyt. Besteht aus einer graulichweissen, erdigen und matten, jedoch im Sonnenlichte feinkörnig schimmernden, weichen bis fast zerreiblichen, dabei aber spröden und klingenden Grundmasse, in welcher kleine, meist sehr rissige Sanidinkrystalle, oft zugleich viele Glimmerblättchen, und seltener Hornblendnadeln porphyrartig vertheilt sind. Diese ganz eigenthümliche, zuerst von Leopold v. Buch fixirte Varietät des Trachytes ist besonders in der Auvergne heimisch, wo sie die Kuppeln des Puy-de-Dome, nach welchem sie benannt ist, des Sarcouy, an welchem sie in mächtige schichtenähnliche Bänke abgesondert erscheint, des Clierzu, des Petit-Suchet und des Pou-Chobine bildet. In Ungarn fand sie Beudant bei Nograd, wo sie bisweilen Quarzkörner enthält; man muss dieselbe wohl als einen im gewissen Grade zersetzten Zustand betrachten, vielleicht veranlasst durch Dämpfe und Gase, welche das Gestein durchdrangen.

Die braunen Trachyte mit Pyroxen und Olivin, welche nach Rozet im Cantal auftreten, werden von anderen Geologen, wohl mit mehr Recht, als Basalte betrachtet. Endlich ist noch zu erwähnen, dass das an Feldspathkörnern und Glimmerblättern sehr reiche Gestein aus den Euganeen, welches Da-Rio unter dem Namen Masegna beschrieben hat, nach den Beobachtungen von Salmon nichts Anderes, als eine Varietät des Trachytes ist. Dasselbe dürfte von dem braunen Gesteine der Gimini-Berge gelten, welche Brocchi aufführte, sowie von dem zwischen Santa-Fiora, Viterbo und Tolfa ziemlich verbreiteten Gesteine, welches derselbe Nekrolith nannte und welches, den Beschreibungen zufolge, der Masegna ganzähnlich zu sein scheint.

Trachyte. — Gesteine, welche glasigen Feldspath (Sanidin) enthalten, oft vorherrschend daraus bestehen, und jedenfalls dadurch charakterisirt sind. Ihre übrigen Mineralbestandtheile und ihre Texturverhältnisse sind sehr verschieden.

Wir sind genöthigt, in dieser Gruppe Gesteine von so mannichfaltiger Zusammensetzung und Textur zu vereinigen, dass eben nur das

Vorherrschen, oder die Anwesenheit des Sanidines als gemeinsamer Charakter bezeichnet werden kann. Aber auch dieser ist in manchen Varietäten schwer als solcher erkennbar, und dann können fast nur das örtliche Vorkommen, Uebergänge oder einzelne accessorische Kennzeichen entscheiden. Dieser ohnehin schon so schwer und so wenig scharf umgrenzbaren Gesteinsgruppe müssen wir aber anhangsweise auch noch einige Gesteine zurechnen, die überhaupt kaum Sanidin enthalten, im Uebrigen aber mit den Trachyten doch sehr verwandt sind.

Der Sanidin, ein glasiger Feldspath, welchen wir als charakteristisch für die Gruppe bezeichnen, dürfte nach Naumann zwar eigentlich kaum als eine selbstständige Feldspath-Species, sondern nur als eine besondere Varietät des Orthoklases zu betrachten sein; allein der sehr lebhafte Glasglanz, die meist graulichweise bis lichtgraue Farbe, die starke Durchscheinenheit, das rissige, zersprungene Ansehen und die höchst vollkommene Spaltbarkeit ihrer Krystalle, sowie die beständige Anwesenheit von 3—4 Proc. Natron neben dem Kali, verleihen dieser Varietät etwas so Eigenthümliches, dass sie recht wohl unter einem besonderen Namen aufgeführt zu werden verdient. Es ist eben der Sanidin ein so charakteristischer Gemengtheil der trachytischen Gesteine, in denen er fast allein vorkommt, dass man ohne ihn ein Gestein, wenigstens nicht im engeren Sinne, dazu rechnen kann. Seine bald kleinen, bald bis zollgrossen und noch grösseren Krystalle erscheinen als porphyrartige Einflüsse. An einigen Orten, wie am Drachenfels bei Bonn, sind sie zuweilen nach ihrer Bildung zerbrochen und die Theile liegen in der Hauptmasse nebeneinander.

Aus den Untersuchungen Abich's, welchem wir überhaupt die genauere Kenntniss vieler hierher gehöriger Gesteine verdanken, ergiebt sich nun, dass die körnige oder dichte Grundmasse der echten Trachytgesteine oft auch viel Albit enthält, welcher in den körnigen Varietäten sich schon an dem Perlmutterglanze seiner Spaltflächen zu erkennen giebt und durch einen bedeutenden Gehalt von Kali neben dem Natron auszeichnet, weshalb ihn Abich Kali-Albit nennt. (Poggend. Ann. Bd. 50, S. 341 f. und in dem Werke: Ueber die Natur und den Zusammenhang der vulcan. Bildungen, 1841, S. 28 f.). Abich fand ferner, wie früher schon Desgenerez (Mem. de la soc. géol. de France. Vol. I, 1834, p. 193), dass diese Grundmasse aus zweierlei verschiedenen Antheilen, aus einem kleineren, in Salzsäure auflöslichen, und aus einem grösseren unauflöslichen Antheile zusammengesetzt ist, welcher letztere hauptsächlich eben als Kali-Albit besteht.

Die trachytischen Gesteine treten nicht nur vorzugsweise in vulcanischen Gegenden, als isolirte Kegelberge, als Hauptmasse oder Basis mancher erloschenen oder noch thätigen Vulcane auf, sondern sehr häufig auch als wirkliche Laven, welche sich stromartig aus Kratern ergossen haben.

Bunsen hat, wie wir sahen, durch zahlreiche Untersuchungen ermittelt, dass die vulcanischen Gesteine Islands, und wahrscheinlich überhaupt der meisten grösseren vulcanischen Gebiete sich auf zwei Klassen reduciren lassen, deren extremste Glieder er normaltrachytische und normalpyroxenische nennt, und die in vielfachen Verhältnissen gemengt auftreten. Sie entsprechen den früher schon von den Geologen unterschiedenen Feldspath- und Augitlaven. Die normaltrachytischen Gesteine sind Silicate von Thonerde und Alkali, worin die Kieselerde etwa 5 mal soviel Sauerstoff als die Basen enthält. Da-

hin gehören z. B. Gesteine von Baulakegel, von Stretrhraes, von Langarljall u. s. w., die bald Trachyt, bald Phonolith, bald Obsidian oder Lava genannt werden. Sie enthalten 75—79 Kieselerde, 9,5—14 Thonerde, 2—6 Kali und ebensoviel Natron. Als Mittel berechnet Bunsen für die Normalmischung dieser Gesteine:

Kieselerde	76,67
Thonerde und Eisenoxydul	14,23
Kalkerde	1,44
Talkerde	0,28
Kali	3,20
Natron	4,18

Es gehören in diese Gruppe nachstehende Gesteine:

Name.	Hauptcharakter.
Trachyt	Sanidin und Albit mit Hornblende oder Glimmer; körnig.
Trachytporphyr . . .	Dichte Grundmasse mit Krystallen.
Perlit	Emailleartige Masse, sphäroidisch.
Obsidian (und Bimsstein)	Glasmasse, dicht bis schaumig.
Phonolith	Dichte schieferige Grundmasse.
Andesit	Zermalmbares Gemenge von Albit, Oligoklas, Hornblende und Magneteisenerz.
Trachydolerit	Oligoklas mit Hornblende oder Augit und Magneteisen.

Perlit und Obsidian sind dem Pechstein der Porphyrgruppe sehr verwandt, man würde sie unbedingt aneinander reihen, folgte man allein der Natur der Gesteine und nicht zugleich ihrem Vorkommen. Perlit und Obsidian kommen mit Trachyten zusammen vor, Pechstein mit Porphyren, beide gehören diesen Gesteinen als glasartige Zustände an. Der Trachydolerit dagegen verbindet die Trachyte mit den Basalten und könnte fast ebenso gut dem Dolerit angereiht werden, wie der Labradorfels dem Trachyt.

Die hierher gehörenden Gesteine sind ebenfalls unter sehr verschienen Umständen an die Erdoberfläche gelangt; manche sind ohne Zweifel dünnflüssig gewesen und dann über der Eruptionsspalte wie eine horizontale Decke ausgebreitet; andere scheinen in festerer Form emporgedrängt zu sein und bilden dann aus grossen Blöcken bestehende Kegel. Nicht selten haben solche Trachytdecken sich über Basaltlagern ausgebreitet; seltner werden sie von Basaltgängen durchsetzt; dass die sich emporbewegenden Trachytmassen die durchbrochenen geschichteten Gesteine in die Höhe gehoben haben und jetzt am Fusse mantelförmig davon umlagert werden, ist häufiger beobachtet; die im Centrum liegende Trachytmasse ist dann später oft wieder von Laven oder durch Gasexplosionen durchbrochen und so der Krater vieler noch jetzt thätiger Vulkane entstanden. Mit den Trachyten sind natürlich oft Reibungsconglomerate emporgedrängt, staubartige Massen ausgespieen und im Meere zu Tuffmassen vereinigt, welche nicht selten deutlich geschichtet sind, auch wohl Muschelabdrücke zeigen und oft verkieseltes Holz, in Ungarn auch die edlen Opale umschliessen.

Untergeordnet kommen in den Trachytmassen Klingsteine, Perlsteine, Pechsteine, Obsidian und Bimssteine vor; aus letzteren sind oft vorzugsweise die Trachyttuffe zusammengesetzt.

Eigenthümlich ist die Erzführung der Trachyte; in Amerika finden sich reiche Gold-, Silber- und Zinnobergänge darin; in Ungarn setzen

goldführende Trümmer im Trachytconglomerate auf und goldhaltiges Glaserz findet sich auf Gängen im Trachyte selbst, wie auch in dessen Conglomeraten bei Telkebanya in Siebenbürgen.

Die Trachyte, Dolomite und Andesite bilden meist kegel- oder glokkenförmige, oben durch die Kraterbildung oft abgestumpfte Berge, wie in der Bergkette des Puy in der Auvergne diess zeigt. In den Anden und im Kaukasus bilden sie aber hohe Ketten mit 15,000—20,000 Fuss hohen, thurmförmigen Gipfeln.

Ausser an den erwähnten Orten finden sich in Europa Trachyte noch im Siebengebirge bei Bonn, am Westerwalde und Kaiserstuhl, in den Euganeen, in Sardinien und zwischen Santorien und Aegina in Griechenland.

Trachytähnlicher Phonolith, s. Phonolith.

Trachytbimsstein, s. Trachyt.

Trachytporphyr. — Eine dichte thonstein-, hornstein- oder glasartige Felsitgrundmasse, enthält Krystalle von glasigem Feldspath (Sanidin) und schwarzem Glimmer oder auch Quarz. Ueberdiess zeigt die Masse zuweilen sphäroidische, blasige, zellige, cavernöse, drusige oder schieferige Textur.

Das Auszeichnende für die Trachytporphyre sind wesentlich nur die Sanidinkrystalle, denn die Felsitgrundmasse ist bei ihnen im Allgemeinen eine ebenso aus dichtem Feldspath und Quarz innig gemengte Verbindung wie bei den anderen Porphyren. Da nun die Sanidinkrystalle zuweilen kaum als solche erkennbar sind, oder stellenweise ganz fehlen, so sind diese in ihrer Erscheinung sehr variabeln Gesteine von den anderen Porphyren oft nur äusserst schwierig oder geradezu gar nicht zu unterscheiden, wenn nicht ihre räumliche Verbindung mit Trachyten und Perliten sie diesen zuweist. Von den eigentlichen Trachyten unterscheiden sie sich durch ihre dichte Grundmasse, durch den gänzlichen Mangel an Amphibol und Pyroxen, und durch die häufige Anwesenheit von Quarz und Chalcedon. Man kann sie wie die anderen Porphyre in quarzführende und quarzfreie unterscheiden. Am häufigsten kennt man diese Gesteine in Ungarn, in den Euganeen, auf den Ponza- und Liparischen Inseln, auf den vulkanischen Inseln des griechischen Archipelagus und in Mexiko. Ich trenne hier Varietäten, die alle theils Quarz, theils keinen Quarz enthalten, wesshalb sie Naumann hiernach in zwei Reihen ordnet, während Sanidin und Glimmer allen anzugehören scheint. Da aber die Quarzmenge bei übrigens gleicher Beschaffenheit überhaupt sehr variabel, so kann ich auch eine Trennung hiernach nicht für zweckmässig halten.

a) Gemeiner Trachytporphyr, mit dichter, meist hornsteinähnlicher Felsitgrundmasse. Ungarn.

b) Schiefriger Trachytporphyr. Grundmasse sehr feinkörnig und durch vielfach wiederholte Abwechselung etwas ungleicher Lagen sich schieferig spaltend. Die alternirenden Lagen sind bisweilen einige Zoll dick, gewöhnlich aber viel dünner, bis papierdünn, abwechselnd weiss, graulich oder gelblich, und braunblau oder schwärzlich, überhaupt heller und dunkler gefärbt; die helleren Lagen lockerer, oft porös, auch bisweilen sphäroidisch, die dunkleren Lagen sehr dicht und kieselig, oft sogar hornsteinähnlich, übrigens beide zwar vollkommen parallel, jedoch keineswegs immer ebenflächig ausgedehnt, vielmehr gar nicht selten gekräuselt im Kleinen und gewunden im Grossen. In dieser gestreiften und schieferigen Grundmasse liegen sparsame Krystalle von

Sanidin und Glimmer ebenfalls der Lagentextur entsprechend. Quarz scheint nur zuweilen als feinrusiger Ueberzug der Ablösungsflächen der einzelnen Gesteinslagen vorzukommen. Uebrigens zeigen diese Gesteine häufig eine sehr ausgezeichnete, säulenförmige Absonderung, bei welcher die schieferige Structur ganz ungestört aus einer Säule in die andere fortsetzt, indem sie die Axen derselben rechtwinkelig oder schräg durchschneidet. Abich, welcher eine Varietät dieses schieferigen Trachytporphyrs untersuchte, fand in ihr 74 bis 75 Procent Kieselerdegehalt, und schliesst aus seiner Untersuchung, dass solche aus 50 Proc. Sanidin, 25 Proc. Albit und 25 Proc. freier Kieselerde zusammengesetzt sei. Man kennt diese Gesteine besonders von den Inseln Ponza und Palmarola, vom Fusse des Oyamel in Mexiko, und vom Berge Pagus bei Smyrna.

c) Sphäroidischer Trachytporphyr (perlitähnlicher T. P. Naumann's). In der emailartigen, glänzenden Grundmasse liegen kleine späroidische Felsitconcretionen (sogenannte Sphärolitkugeln). Sie werden manchmal so häufig, dass sie die Grundmasse fast ganz verdrängen. Ungarn.

d) Blasiger Trachytporphyr. Die Blasen sind bald rund, bald langgestreckt, ihre Zunahme bewirkt Uebergänge in Bimsstein. Ungarn.

e) Poröser Trachytporphyr, mit matter, thonsteinähnlicher, lichtröthlichgrauer bis aschgrauer, poröser oder zelliger Grundmasse, deren rauhwandige Zellen oft langgezogen und parallel gestreckt sind; in der Grundmasse liegen scharf ausgebildete, aber oft sehr rissige Sanidinkrystalle, Quarzkörner und Glimmerschuppen. Ungarn.

f) Trachytischer Mühlsteinporphir (cavernöser T. P. Naumann's). Grundmasse ziegelroth, röthlichgrau bis grünlichgelb, matt, thonsteinähnlich, sehr zellig und cavernös. Die Zellen sind weit und regellos gestaltet, oder schmal und alle nach derselben Richtung in die Länge gestreckt, wodurch das Gestein oft eine plattenförmige, fast schieferige Spaltbarkeit erhält. Als accessorische Bestandmassen finden sich darin besonders zahlreiche Nester, Trümmer und Adern von Hornstein und Jaspis, sowie Ausscheidungen von Quarz und Amethyst. Unter der Lupe erkennt man in der Grundmasse gewöhnlich kleine faserige Sphärolitkugeln. Die trachytischen Mühlsteinporphyre finden sich nicht nur in Ungarn bei Schemnitz, Kremnitz, Tokai, Königsberg und Hlinik, wo ausserordentlich viele solcher Mühlsteine gebrochen werden, sondern auch auf den griechischen Inseln Milo, Argentiera und Polino.

g) Thonsteinähnlicher Trachytporphyr. Grundmasse schneeweiss, gelblich, röthlich und graulichweiss, bis lichtröthlichgelb und grau, vielfach zerklüftet, theils weich und erdig, theilshart und dicht, vor dem Löthrohr sehr schwer schmelzbar. Der erdige und der dichte Zustand sind gewöhnlich so vertheilt, dass die härtere Substanz Flecke, Nester und Adern innerhalb der weichern bildet, oder auch umgekehrt. In dieser Grundmasse, welche oft einige Aehnlichkeit mit cavernösem Süsswasserkalk oder mit Kreide besitzt, sind viele kleine glänzende Sanidinkrystalle und Quarzkörner, seltener auch Glimmerkrystalle eingesprengt. Die Klüfte des Gesteins sind oft mit Quarzdrusen bedeckt, in welchen bisweilen mehrere Zoll lange schöne Bergkrystalle vorkommen. Abich schliesst aus seiner Analyse dieses Gesteins, dass es aus 34,34 Proc. Orthoklas, 35,83 Sanidin, 28,4 freier Kieselerde und 1,33 Eisenoxydhydrat zusammengesetzt sei, indem der bedeutende Kaligehalt nicht

auf Albit, sondern auf Orthoklas verweist. Es findet sich sehr ausgezeichnet auf der Insel Ponza und der kleinen anliegenden Insel Zannone.

Trachyttuff, s. Tuffbildungen.

Trageisen, s. Eisen (Hohofen).

Tragstempel } s. Förderung und Grubenbaue.
Tragwerk }

Transitionsgebirge, s. Grauwackengruppe.

Trappeisenerz, s. Magneteisenerz.

Trappgesteine, s. Anamasit, Aphanit und Basaltgestein.

Trappmandelstein, s. Aphanitmandelstein.

Trappporphyr, s. Aphanit, Sandstein und Trachyte.

Trass, s. Neuzeit und Tuffbildungen.

Traufendach (Traufenbude, Dächerung), ein unter der Förste eines Baues aus Bretern hergestelltes Dach: um 1) die darunter Arbeitenden, Fahrenden, vor herabtropfendem Wasser zu schützen, 2) das Wasser aufzufangen und nach einer bsstimmten Richtung abzuleiten.

Traversellit, gehört zu den Amphibolasbesten, s. Augit (Hornblende).

Travertin, s. Neuzeit.

Treibarbeit, — herd, — hut, s. Silber (Treibofen).

Treibefäustel, s. Gewinnungsarbeiten.

Treiben, — kunst, — heil, — schacht, — werk, s. Förderung (Schachtförderung, Wassergöpel).

Treibholzablagerungen, s. Neuzeit.

Treibscherben, s. Probiren.

Tremolith, s. Augit (Hornblende).

Treppenrost, s. Eisen (Puddelofen).

Tretten, in Oesterreich lange Rundbäume, in welche kleine Stufen eingehauen sind, so dass man in kleinen flachen Schächten und Verhauen darauf fahren kann.

Tretwerk, syn. mit Tragwerk.

Trianisites, s. Crinoideen.

Triasgruppe. — Die Triasgruppe oder kurzweg Trias erhielt ihre Benennung durch v. Alberti wegen ihrer in Südwestdeutschland sehr charakteristischen Zusammensetzung aus den drei Formationen Keupermuschelkalk und Buntsandstein.

Sehr merkwürdig ist nun auch in dieser Gruppe wieder die abweichende Gliederung und Bevölkerung im Alpengebiet. Man kann diese alpinische Facies somit von der Muschelkalkzeit bis zu Ende der Kreidezeit verfolgen. Eine sehr mächtige Kalksteinbildung, der sogenannte Alpenkalk, herrscht hier durch alle Abtheilungen der Trias-, Jura- und Kreidegruppe vor, andere Gesteine treten nur untergeordnet auf. Dieser Umstand, sowie die eigenthümliche in vieler Beziehung von anderen Localitäten abweichende Fauna, deuten an, dass während des grösseren Theiles dieses Zeitraumes hier, wo jetzt ein mächtiges Gebirge, über die Schneeregion aufragt, ein tiefes Meeresbecken vorhanden war, dessen Boden sich aber nach und nach immer höher erhob und zu Ende der Kreideperiode wahrscheinlich schon eine langgestreckte Berginsel enthielt. Noch eine ganz andere Gliederung lernen wir jenseit des Canals kennen.

Keuperzeit und Formation. — Die Benennung Keuperformation ist von einer in den fränkischen Ablagerungen dieses Zeit-

raumes herrschenden Sandsteinbildung entlehnt, welche in jener Gegend **Keuper** genannt wird. Es handelt sich hier zunächst nur um die charakteristische Entwickelung der echten Keuperformation im westlichen Deutschland und einem Theile Frankreichs; die vielleicht gleichzeitigen Ablagerungen in den Alpen sind so verschieden, dass wir sie als Parallelbildungen betrachten müssen, wenn es auch in Wirklichkeit nur eine andere Facies in demselben Wasserbecken sein sollte, und in England ist kein hinreichender Grund vorhanden eine unserem Keuper genau entsprechende Abtheilung des New-red-sandstones als besondere Formation zu unterscheiden. Der deutsche Keuper ist verhältnissmässig arm an organischen Resten, man kennt daraus im Ganzen etwa 170 Arten, meist Pflanzen.

In der **oberen Abtheilung** herrschen Sandsteine vor, die aber zuweilen mit bunten Thonmergeln wechsellagern. Die oberste Schicht bildet manchmal eine Knochenbreccie. Dieses Formationsglied erreicht eine Mächtigkeit von 200 bis 300 Fuss und ist charakterisirt durch *Equisetum columnaris*, *Calamites arenaceus*, *Taeniopteris vittata*, *Pterophyllum Jaegeri* und *Pecopteris Stuttgardiensis*. Diese Pflanzenreste sind häufig, seltener treten thierische Reste auf: eine kleine *Posidonomya*, *Seminotus Bergeri*, Zähne von *Hybodus* und *Acrodus* und Saurierknochen in der Knochenbreccie.

Die **mittlere Abtheilung** besteht vorherrschend aus buntem Mergel mit Gyps: Sie erreicht eine Mächtigkeit von 300 bis 600 Fuss, ist aber sehr arm an organischen Resten.

Die **untere Abtheilung**, welche zuweilen als besondere **Lettenkohlenformation** bezeichnet, von Einigen auch wohl noch zur Muschelkalkformation gerechnet worden ist, besteht vorherrschend aus grauem Schieferthon und Sandstein mit einem unreinen Kohlenflötz (Lettenkohle). Darüber liegen aber oft einige feste Schichten von dolomitischem Kalkstein, welche, wo sie vorhanden sind, einen leicht kenntlichen Horizont bilden. Diese Abtheilung hat nur eine Mächtigkeit von 100 bis 150 Fuss, ist aber an Versteinerungen die reichste. Als charakteristisch sind zu bezeichnen an Pflanzen: *Equisetites columnaris*, *Calamites arenaceus*, *Taeniopteris vittata*; an Thieren *Gervillia socialis*, *Myophoria vulgaris*, *M. Goldfussii*, *M. laevigata*, *Lingula tenuissima*, *Posidonomya minuta*, *Terebratula vulgaris*, *Unio*, *Anodonta*, Fisch- und Saurierreste, namentlich von *Mastodonsaurus Jaegeri*.

Als am meisten bezeichnend für die ganze echte Keuperformation in Deutschland sind hiernach nur etwa zu nennen: *Equisetites columnaris*, *Calamites arenaceus*, *Posidonomya minuta* und *Myophoria Goldfussii*, welche letztere Muschel aber auch bis in den Buntsandstein hinabreicht. Dieser echte durch Sandsteine mit einigen Pflanzenresten charakterisirte Keuper lässt sich aus Westphalen in südlicher Richtung bis in die nördlichen Alpen verfolgen, wo zwischen Sievering bei Wien und Lindau ein Theil des sogenannten Wiener Sandsteins ihm zuzurechnen ist. Ganz anders in den Südalpen.

St. Cassianer Schichten. In den Südalpen, und bis jetzt am besten bekannt in der Gegend von St. Cassian, östlich von Botzen, treten über Muschelkalk ziemlich mächtige Thon-, Mergel- und Sandsteinbildungen auf, welche von einer 3000 bis 4000 Fuss dicken Dolomitplatte überlagert werden und lange Zeit zu den Problemen der Geolo-

gie gehörten. Sie sind sehr reich an Versteinerungen. Alle sind mariner Natur und die meisten ungewöhnlich klein. Man findet Geschlechter vereint, die man bis dahin nur in sehr ungleich alten Formationen kannte, so *Pentacrinus*, *Encrinus*, *Cidaris*, *Productus*, *Goniatites*, *Ammonites* u. s. w. Die Arten sind aber grösstentheils neue, d. h. andere als in irgend einer früher bekannten Formation. Gegen 750 Species sind nach und nach bestimmt worden. Aus der Lagerung der Schichten wie aus der Natur der vorherrschenden organischen Formen ergiebt sich, dass diese immer noch etwas problematischen Schichten wahrscheinlich ungefähr der Keuperformation zu parallelisiren sind, dass sie ein rein marines Aequivalent, oder vielleicht nur eine pelagische Facies derselben bilden. Doch rechnet ganz neuerlich v. Schauroth sie wieder zum Leias. Eine endgültige Entscheidung muss somit noch abgewartet werden.

Am häufigsten sind in den St. Cassianer Schichten folgende Arten: *Cnemidium variabile*, *Cn. astroides*, *Montliraltia capitata*, *Pentacrinus laevigatus*, *Enirinus varians*, *Cidaris dorsata*, *C. alata*, *Terebratula sufflata*, *Productus Leonhardi*, *Nucula lineata*, *N. strigilata*, *Cardita crenata*, *Pleurotomaria radians*, *Goniatites Ergae*, *G. nautilinus*, *Ammonites Aon*.

Muschelkalkzeit und Formationen. — Muschelkalkformation. Die Benennung ist von einigen Kalksteinschichten entlehnt, welche ausserordentlich reich an versteinerten Muscheln sind; das ist indessen nichts absolut Ausgezeichnetes, denn es kommen in anderen Formationen ebenso muschelreiche Kalksteine vor. Der Muschelkalk hat im Vergleich zu manchen anderen Formationen nur eine geringe Verbreitung; am mächtigsten, am entwickeltsten und am zusammenhängendsten findet er sich in Westdeutschland. Gegen Ost verfolgt man ihn von da durch Schlesien nach Polen, nördlich treten isolirte Partien z. B. bei Lüneburg und bei Rüdersdorf mit aufgerichteter Schichtung unter den Diluvialgebilden hervor, gegen West reicht er ein Stück nach Frankreich herein, in den nördlichen Alpen wird er nur schwer als eine etwas abweichende Facies zwischen den übrigen Alpenkalksteinen erkannt, während er merkwürdiger Weise in den Südalpen wieder ziemlich charakteristisch auftritt.

Parallelbildungen in den Alpen. Die Wengerschichten in Südtyrol sind dem gewöhnlichen deutlichen Muschelkalke ziemlich ähnlich, abweichender sind aber die Gesteine und noch mehr die organischen Reste in den wahrscheinlich dem Muschelkalk entsprechenden Kalksteinbildungen (Alpenkalken) bei Hallstatt, Bleiberg, Guttenstein etc.

Die Hallstätter Kalksteine sind dick geschichtet, meist hellröthlich gefärbt und innig mit stockförmigen Steinsalzmassen verbunden. Das öfter wiederholte Zusammenvorkommen ähnlicher Kalksteine mit den Steinsalzmassen der Alpenkalkzone lässt vermuthen, dass die letzteren dem Steinsalzglied der gewöhnlichen deutschen Muschelkalkformation entsprechen, doch sind die Lagerungsverhältnisse noch nirgends klar aufgeschlossen. Die Versteinerungen dieser Kalksteine zeigen scheinbar wieder jene merkwürdige Vermischung mehrerer Zeiträume, es kommen zusammen vor echte Ammoniten, Ceratiten, Orthoceratiten und undeutlich Belemniten. Die Species sind aber fast alle neu und somit die allgemeinen Gesetze der Vertheilung organischer Reste dadurch nicht alterirt. Am häufigsten sind Ammoniten und zwar aus der Ab-

theilung der Globosen, welche man hier überhaupt zuerst kennen gelernt hat. Folgende Arten sind in den Hallstätter Schichten, welche von Hauer dem oberen Muschelkalk vergleicht, die häufigsten: *Ammonites Metternichii, A. Gaytani, A. Johannis Austriae, A. floridus, A. negurensis, A. Jarbas, A. subumbilicatus, A. tornatus, Ceratites modestus, Orthoceras dubium, O. alveolare* und *Monotis salinaria.*

Bei Bleiberg in Kärnthen wechseln mächtige Dolomitlager mit Mergelschiefer und Kalkstein. In den Dolomiten kommen stock- und gangförmig Blei- und Zinkerze vor (das erinnert an Oberschlesien), die Versteinerungen stimmen am besten mit denen von Hallstatt überein, gewisse sehr ammonitenreiche Kalksteinschichten, in denen die Schalen erhalten sind, bilden den bekannten opalisirenden Muschelmarmor.

Zu diesem oberen Muschelkalk der Alpen gehören nun wahrscheinlich auch die bekannten ammonitenreichen Kalksteine von Aussee, Hallein, Hall, Spital am Pyhre, Neuberg, Hörnstein bei Wien und der Krinoideenkalk von Agordo.

Der Guttensteiner Kalkstein liegt tiefer und ist innig verbunden mit den Werfener Schiefern. Beide sind dünn geschichtet, dunkelgrau, von einem Netzwerk weisser Kalkspathadern durchzogen, mit Hornsteinknollen und von dolomitischer Rauchwacke begleitet oder vertreten. Man kennt aus ihnen nicht so viele Versteinerungen als aus den Hallstätter Kalksteinen, die wichtigsten sind: *Ceratites, Cassianus* und *Naticella costata.*

Buntsandsteinzeit und Formationen. — Buntsandsteinformation. Die Benennung ist entlehnt von dem häufigen Vorkommen buntgefärbter Sandsteine (gres bigarri) oder von dem Wechsel von Sandstein und rothen oder grünlichen Schieferthonschichten. Aus diesen vorherrschenden Gesteinen treten auf: Rogenstein, Gyps, Anhydrit und Steinsalz.

Die Verbreitung entspricht der Triasgruppe überhaupt.

New-red-sandstone. In ganz England und ähnlich im südlichen Frankreich fehlt der Muschelkalk, während doch übrigens die Ablagerungen der Triasperiode sehr mächtig entwickelt sind. Naumann nennt deshalb diese Bildungen eine Dyas statt Trias. Der Muschelkalk wird schon in Westphalen, in Belgien und auf Helgoland sehr schwach, zwischen die Kalksteinschichten dringen Sandsteine ein. Wir sehen hier die Spuren eines ähnlichen zickzackförmigen Ineinandergreifens ungleichartiger Ablagerungen.

Unter diesen Umständen kann man eigentlich nicht sagen, der obere New-red-sandstone Englands bestehe blos aus Keuper und Buntsandstein, vielmehr vertritt er die ganze deutsche Trias inclusive Muschelkalk, ja seine untersten Abtheilungen vertreten ausserdem auch noch den Zechstein und das Rothliegende. Es haben sich nur eben in England während dieser Periode die Umstände der Ablagerung weniger verändert als in Deutschland. Aehnlich verhält es sich auch mit den Triasbildungen in den Departements des Aveyron, des Lot und der Dordogne, und beide Localitäten enthalten zugleiah Steinsalzeinlagerungen, wie dergleichen in Deutschland im unteren Keuper im Muschelkalk und im oberen Buntsandstein vorkommen. Es wird das hier Gesagte zur Charakteristik der Triasgruppe hinreichend genügen.

Trichecus, s. Phocas.

Trichites, s. Mytuliten.

Trichomanites, s. Farren.

Tridacna. Diese Muschelgattung hat breite gleiche Schalen, einen grossen Muskeleindruck ein aus zwei ungleichen langen Zähnen und Leisten bestehendes Schloss nebst einer grossen Byssusöffnung, und umfasst die grössten Muscheln der gegenwärtigen Welt. Arten der Vorwelt sind am rothen Meere, in Hessen, bei Nizza u. s. w. zum Theil von ausserordentlicher Grösse in tertiären Gebirgen gefunden worden.

Trigonellen, eine Familie fossiler Mollusken, bei denen die geschlossene Muschel ein ungleichseitiges Dreieck bildet, in dessen stumpfem Winkel der Wirbel liegt, dessen kurze Seite gleichsam abgestutzt und dessen spitzer Winkel platter ist. Man kann damit die Gattungen *Myophoria* und *Axinus* verbinden. Es giebt viele Arten im Muschelkalksteine, Lias und Jurakalksteine. — Bei den Steinkernen bemerkt man neben den Wirbeln einen furchenartigen Längseinschnitt. Die Steinkerne der Venuliten und Donaciten haben einen ähnlichen Umriss, aber ohne Rinne neben dem Wirbel.

Trigonienkalk, s. Triasgruppe.

Trigonocarpum, s. Palmen.

Trigonoremus, s. Terebrateln.

Trigonotreta, s. Delthyris.

Triklasit, syn. mit Fahlunit.

Trilobiten. Diese bilden eine besondere Familie der Crustaceen, welche bis jetzt nur im Kalksteine und der Grauwacke des Silursystems vorgekommen sind. Aehnliche Geschöpfe, der gegenwärtigen Welt angehörig, hat man an den Falklands Inseln der Südsee entdeckt. Sie besitzen einen elliptischen oder eirunden Umriss und die meisten konnten sich zusammenkugeln. Ihr Körper besteht aus drei Hauptabtheilungen, dem Schilde, Mittelleibe und der Schwanzklappe, die gewöhnlich wieder durch Längsfurchen in drei Wülste getheilt sind. Man hat bereits gegen 100 Arten davon ermittelt und besonders ist der ältere Kalkstein und die Grauwacke von Dudley in England, in Ostgothland, der Eifel, bei Petersburg, in Böhmen, Westphalen, Schweden reich daran. Man hat nach der Verschiedenheit der Gestalt der einzelnen Theile sie in mehrere Gattungen getrennt, wie *Calymene Brogn.*, *Asaphus Br.*, *Nileus Dalm.*, *Illaenus Dalm.*, *Lichas Dalm.*, *Ampyx Dalm.*, *Ogygia Br.*, *Olenus Dalm (Paradoxides Br.)*, *Cryptomis Eichw.*, *Ellipsocephalus Zenk.*, *Isotelus Dekay*, *Otarion Zenk.*, *Battus Dalm. (Agnostus Br.)*, *Conocephalus Zenk.*, *Tumerus Green*, *Diplema Green* u. a. Am vollständigsten beschrieben findet man die Trilobiten in Murchison's Siluriansystem II, 650 etc.

Triloculina, s. Foraminiferen.

Trimerus, s. Trilobiten.

Trionyx, s. Schildkröten.

Tripel. Derb und dicht. Bruch erdig und im Grossen zuweilen schiefrig. Matt. Farbe grau, zumal gelblich und aschgrau, ins Weisse und Gelbe übergehend. Undurchsichtig. Nicht sonderlich spröde. Hängt nicht an der Zunge. Fühlt sich mager und etwas rauh an. Weich, ins sehr weiche übergehend. G. = 1,8 bis 2,2. Saugt Wasser ein und wird dadurch erweicht. Brennt sich weiss, erhärtet etwas, ist aber im hohen Grade strengflüssig. Besteht nach Buchholz aus 81 Kiesel, 1,5 Thon, 8 Eisenoxyd, 3,5 Schwefelsäure, 5 Wasser. — Kommt im Flötzgebirge als einzelne Lager vor und be-

steht nach Ehrenberg aus den Kieselpanzern von Infusorien. Findet sich in Sachsen, Böhmen, Frankreich, England, und wird zum Schleifen und Poliren von Metall, Glas etc. und in der Förmerei gebraucht.

Triphan, s. Spodumen.

Triphyllin, Fuchs. Findet sich in derben Massen, theilbar nach vier Richtungen, parallel einem rhombischen Prisma von 132° sehr unvollkommen, parallel der scharfen Seitenkante vollkommen, parallel der Geradendfläche am vollkommensten. Spröde. H. = 5,0. G. = 3,6. Farbe grünlichgrau ins Bläuliche. Strich graulichweiss; fettglänzend; durchscheinend an den Kanten. Bestandtheile nach Fuchs: 42,64 Phosphorsäure, 49,16 Eisenoxydul, 4,75 Manganoxydul, 3,45 Lithion. Formel: $6 \dot{F}e_3 \dddot{\bar{P}} + \dot{R}_4 \dddot{\bar{P}}$. Vor dem Löthrohre anfangs schwach verknisternd, dann ruhig schmelzend zur dunkelstahlgrauen, metallischglänzenden magnetischen Kugel, indem die Flamme blass bläulichgrün oder roth gefärbt wird. Schmelzbarkeit = 1,6 bis 2,0. Mit Borax leicht ein eisengefärbtes Glas gebend. In Salzsäure leicht auflöslich; wird die bis zur Trockne abgedämpfte Solution mit Weingeist digerirt, so brennt er mit schön purpurrother Flamme. In Kalilauge verliert er seine Phosphorsäure. Findet sich auf einem Gange im Granit mit Quarz, Feldspath und Beryll, nebst Eisenpecherz zu Bodenmais in Baiern, und letzterer ist wahrscheinlich nur ein Triphyllin in einem durch Einfluss der Atmosphärilien veränderten Zustande. — Ein dem Triphyllin angeblich ähnliches, oberflächlich gelbes Mineral, welches an der Luft allmälig schwarz wird, findet sich zu Kriti im Kirchspiele Tammela in Finnland. Es unterscheidet sich durch einen dreimal grössern Gehalt an Manganoxydulsalz und durch einen Gehalt von Talkerdesalz. Es ist vorläufig Tetraphyllin genannt worden.

Triplit, s. Eisenpecherz.

Tritomit fand sich auf der Insel Lamöe bei Brevig. Er krystallisirt in Tetraëdern, welche ringsum eingewachsen sind. Spaltbarkeit unbekannt. Bruch muschlig, sehr spröde. H. = 5,5. G. = 4,16 bis 4,66. Dunkelbraun. Strich gelblichbraun; glasglänzend, kantendurchscheinend bis undurchsichtig. Besteht nach Berlin wesentlich aus Kieselsäure, Ceroxyd, Lanthanoxyd, etwas Kalkerde und fast 8 Procent Glühverlust, also wahrscheinlich ein wasserhaltiges Silicat; im Kolben giebt er Wasser. — Kommt mit Leukophan und Mosandrit im Syenit eingewachsen vor.

Tritonium, s. Buccinitenn.

Trochiliten. Diese Familie zeichnet sich im Allgemeinen dadurch aus, dass die Mündung der Schale wenig oder gar nicht breiter als hoch ist, und durch keine Ausrandung und keinen Canal in ihrem Umriss unterbrochen wird. Es gehören hierher als Meeresbewohner die Gattungen: *Trochus, Solarium, Turbo, Scissurella, Delphinula, Turitella, Scalaria, Littorina, Monodonta, Phasianella, Tortanella, Pyramidella, Janthina;* als Bewohner des süssen Wassers und des Landes die Gattungen *Cyclostoma Vavlata, Paludina Ampullaria, Helicina* und *Melania;* als nicht mehr vorhandene Gattungen *Eramphalus, Bifrontia, Pleurotomaria.* Sie gehen alle Formationen durch. Von *Trochus,* der sich durch pyramidale Gestalt, allmälig an Weite abnehmende Windungen mit flacher Aussenseite und fast viereckige Mündung auszeichnet, giebt es mehr untergegangene als lebende Arten, und fast jede Formation hat deren aufzuweisen, *Solarium* unterschei-

det sich von *Trochus* durch eine der Länge nach ausgehöhlte Spindel und fast jede Seewasserformation enthält Arten davon. *Eromphalus (Sowerby)*, womit *Cirrus*, *Schirzostoma* und *Maclurita* vereinigt werden können, besitzt ebenfalls einen sehr weiten Nabel, ist aber weit flacher, hat keine Knoten oder Rippen an den Windungen und kommt, jedoch in zahlreichen Arten (gegen 40), im ältern Gebirge vor. *Turbo* begreift die Arten mit runder Mündung und allmälig abnehmenden, bauchigen Windungen. Die langgestreckten bilden die Gattung *Turritella*. Ebenfalls ehemals weit zahlreicher an Arten als jetzt, und alle Formationen durchgehend. *Bifrontia* hat einen sehr tiefen Nabel und Windungen wie *Eromphalus*, aber so flach, dass man die Schnecke als Radschnecke ansehen kann. Bis jetzt nur in 5 Arten im Grobkalke bei Grignon. *Pleurotomaria* ähnelt *Trochus*, hat aber eine schmale Längsspalte, von der Mündung weg sich an der Seite des letzten Gewindes hinziehend. Man kennt gegen 20 Arten, die besonders im Jurakalksteine und Lias, doch auch im Bergkalke und im Grobkalke vorkommen. *Scissurella* ist ein *Solarium* mit einer Längsspalte wie *Pleurotomaria*, sehr klein, fast mikroskopisch, und findet sich in einigen Arten fossil bei Piacenza. *Scalaria* ähnelt *Turitella*, aber die Windungen sind bauchiger, absatzweise mit Kanten umgürtet und die Mündung ringsum mit einem aufgeworfenen Rande versehen. Man kennt gegen 40 Arten aus dem Grobkalke. *Clycostoma* hat kreisrunde Mündung, die ringsum gesäumt ist, die Schale ist fein gestreift. Gegen 20 sind in den Süsswassergebilden der tertiären Formation bekannt. Bei mehreren Gattungen ist die Mündung nicht ringsum geschlossen, sondern sie schliessen sich in dem Bau der Schale an die Heliciten an. Diejenigen darunter, bei denen das letzte Gewinde sehr gross und fast kugelig ist, die andern eine kleine im Mittelpunkte aufgesetzte Spitze bilden, nennt man Globositen. Sie entsprechen hauptsächlich der Gattung *Ampullaria*; doch auch die Steinkerne mehrerer Heliciten, Lymnaeen u. s. w. zeigen diese Gestalt.

Trochiten, s. Crinoïdeen.

Trochitenkalk, s. Triasgruppe (Muschelkalk).

Trockenpochwerk, s. Aufbereitung.

Trockenregulator, s. Gebläse.

Trog, s. Gewinnungsarbeiten.

Trogontherium, s. Nager.

Trombidinm, s. Entomolithen.

Trombolith (Br.). Unkrystallinisch. Bruch muschlig. H. = 3,0 bis 4,0, ziemlich spröde. G. = 3,38 bis 3,40. Lauch- bis smaragdgrün, durch Anlaufen schwärzlichgrün, glasglänzend, undurchsichtig oder sehr wenig an den Kanten durchscheinend. Vor dem Löthrohre auf Kohle leicht schmelzbar zu schwarzer Kugel. Nach Plattner: phosphorsaures Kupferoxydhydrat, der Wassergehalt 16,8 Proc. mit sehr wenig Kiesel- und Thonerde. Vorkommen mit Malachit auf dichtem oder feinkörnigem Kalkstein bei Retzbanya in Ungarn.

Trommel, s. Aufbereitung, Förderung und Gebläse.

Trompe, syn. mit Wassertrommelgebläse.

Trona, prismatoïdisches Tronasalz, M., Urao, Bd. — Krystallsystem zwei- und eingliederig. Die Krystalle sind schiefe rhombische Prismen mit dem Neigungswinkel zueinander von 133° 30′ nebst einer vordern Schiefendfläche und der Querfläche, welche letztere unter 103° 15′ zueinander geneigt sind. Die Krystalle sind in

der Richtung der Dimension 6 verlängert. Die Oberfläche der Querfläche horizontal gestreift, der übrigen Flächen glatt. Theilbarkeit nach der Querfläche sehr vollkommen. Die Krystalle sind künstliche. Bruch uneben. Spröde. H. = 2,5 bis 3,0. G. = 2,1 bis 2,15. Weissgelblich, graulich. Glasglanz, durchscheinend bis undurchsichtig. Geschmack scharf alkalisch. Bestandtheile: 40,24 Kohlensäure, 37,93 Natron, 21,83 Wasser. Formel: $\dot{N}a_2\ddot{C}_3 + 4\dot{H}$. Zerfliesst in der Hitze nicht in seinem Krystallwasser, zerfällt nicht an der Luft und verhält sich übrigens wie Soda. Findet sich in krystallinischen Ueberzügen von dünnstängeliger Zusammensetzung in grosser Menge im Innern der Barbarei, in Suckena, wo es den Erdboden überzieht; auch bei Memphis in Aegypten in den dortigen Natronseen. Unter dem Namen Urao findet sich das Trona in dem Natronsee des Thales Balegumilla in Columbien, 10 Meilen von Merida; das Wasser ist gelblichgrün und alkalisch wie Seifenwasser; in den heissen Monaten krystallisirt das Salz aus dem Wasser und wird gesammelt. Es wird wie Soda angewendet.

Troostit (Shepard). Rhomboëdrisch, in sechsseitigen Prismen mit stumpfrhomboëdrischer Endzuspitzung, derb, körnig. Theilbarkeit vollkommen parallel den Rhomboëderflächen. H. = 5,0 bis 6,0. G. = 4,0 (nach Thomson jedoch 3 bis 3,1), röthlichbraun, gelb, spargelgrün, grau; von Glasglanz, zum Theil fettig und metallartig, durchscheinend. Nach Thomson: 46,215 Manganoxydul, 30,65 Kiesel, 15,45 Eisenoxyd, 7,30 Wasser und Kohlensäure. Die Formel nach Hermann $\dot{R}_2\dddot{S}i$. Vorkommen bei Sterling, nach Thomson bei Sparta in New-Yersey.

Tropfstein, syn. mit Kalksinter (Kalkstein).

Trum, Trümmer, s. Erzlagerstätten.

Tschewkinit (G. Rose), findet sich derb, wie es scheint, als amorphe Masse mit flachmuschligem Bruch. H. = 5,3. G. = 4,55. Farbe sammetschwarz. Strich schwärzlichbraun. An den Kanten sehr schwach und braun durchscheinend. Glasglanz. Vor dem Löthrohre verglüht er sehr schnell, bläht sich ausserordentlich auf, wird schwammig und porös, wird braun, stärker erhitzt wird er gelb, schmilzt erst an der stärksten Glühhitze. Scheint hauptsächlich eine Verbindung der Kieselsäure mit Ceroxydul, Lanthanoxyd und Eisenoxydul zu sein. Nach H. Rose besteht er aus 21 Kiesel, 20,17 Titansäure, 47,29 Ceroxyd, Lanthan- und Didymoxyd, 12,21 Eisenoxydul, 3,5 Kalkerde, etwas Manganoxydul, Magnesia und wenig Kali und Natron. Findet sich im Ilmengebirge bei Miask in Russland, wahrscheinlich als Gemengtheil des Miascit. Hat grosse Aehnlichkeit mit Gadolinit, Orthit, Allanit und Thorit.

Tubicaulis, s. Farren.

Tubipora, s. Röhrenkorallen.

Tuësit. Steinmarkähnliches, bläulichweisses Gestein von G. = 2,5; die Untersuchungen von Thomson und Richardson fanden die Zusammensetzung desselben ziemlich der des Kaolin's gleich. Findet sich am Ufer des Tweed in Schottland.

Tuffbildungen. — Die Tuffe bestehen aus dem zerkleinerten und wieder verbundenen Material verschiedener Eruptivgesteine, mit denen sie gewöhnlich auch zusammen vorkommen. Sie sind somit den Sandsteinen, Conglomeraten und Breccien ähnlich, unterscheiden sich aber von ihnen besonders dadurch, dass kein deutlicher Gegen-

satz von Körnern, Geschieben der Bruchstücken und einem Bindemittel vorhanden ist, sondern dass vielmehr die kleinen Bröckchen oder staubartigen Theilchen des Muttergesteins, und zwar wesentlich nur eines einzigen Eruptivgesteins durch blosse Adhäsion aneinander zu haften scheinen, die meisten Tuffgesteine bilden deshalb keine sehr festen Massen, manchmal sind sie zerreiblich erdig. Von Conglomeraten und Breccien unterscheidet sie gewöhnlich auch noch die Kleinheit der Theile, obwohl vereinzelt auch grössere Gesteinklumpen und Brocken darin vorkommen. Offenbar sind die meisten Tuffablagerungen unter Mitwirkung des Wassers gebildet, entweder durch Regenfluthen während vulkanischer Eruptionen zusammen geschwemmt, oder sogar im Meere abgelagert. Deshalb sind sie in der Regel, aber nicht immer deutlich geschichtet.

Je nach dem Ursprung der Bestandtheile und nach gewissen Veränderungen, die mit ihnen vorgegangen sind, lassen sich z. B. unterscheiden:

a) Basalttuff, aus basaltischen oder doloritischen Theilchen bestehend. Ihre fragmentaren Elemente haben im Laufe der Zeit Zersetzungen erlitten, erscheinen daher oft schmuzig grün, grau oder braun, statt schwarz, verfliessen in ihren Contouren mit dem sie verbindenden, noch feineren und noch mehr zersetzten Cämente, und ertheilen dadurch dem Gesteine ein eigenthümliches Ansehen, so dass es oft nur durch die Uebergänge in gröbere, conglomeratartige Varietäten für das erkannt werden kann, was es eigentlich ist. Die aus ganz feinem Detritus gebildeten Tuffe erhalten ein homogenes Ansehen, und werden zuweilen der basaltischen Wacke sehr ähnlich. Sie sind oft damit verwechselt worden.

Die Basalttuffe umschliessen häufig Fragmente von anderen Gesteinen, Krystalle und Krystallbruchstücke von Augit, Hornblende, Olivin und Glimmer; auch Körner von Magneteisenerz und von Glaukonit, Kalkspath, Aragonit und Grünerde bilden zuweilen Adern, Lagen und Nester darin. Einige Basalttuffe enthalten auch sehr deutliche und wohlerhaltene organische Ueberreste: Pflanzenstämme, Blattabdrücke, Süsswasser- oder Meeresconchylien, Infusorienpanzer u. s. w. Häufig in vielen basaltischen Gegenden, z. B. im böhmischen Mittelgebirge, in der Eifel, im Roncathal.

b) Peperin. Der Peperino des Albaner Gebirges wurde schon im Jahre 1805 durch Leopold v. Buch vortrefflich geschildert (geognostische Beobachtungen auf Reisen u. s. w., II, S. 70 ff.). Eine aschgraue, feinerdige, weiche, wackenähnliche Grundmasse, enthält oft grosse schwarze Glimmerblätter, einzelne Krystalle von Augit und Leucit, sowie feine Körner von Magneteisenerz. Accessorisch kommen darin eckige Fragmente von weissem Kalkstein, runde oder eckige Stücke (oft kolossale Blöcke) von Basalt oder Leucitfels vor. Diese letztern sind am Lago di Nemi so überwiegend, dass sie dort fast allein das Gestein bilden. Leopold v. Buch war der Meinung, dass dieser Peperin als das Produkt wiederholter Ausbrüche von Asche und Glimmerkrystallen, von Kalksteinfragmenten und Basaltblöcken zu betrachten sei, welche in das Meer fielen und zu einem festen Gestein verbunden wurden.

Analoge Gesteine, welche in einer grauen oder röthlichen wackenähnlichen Grundmasse zahlreiche und oft grosse Krystalle und Krystall-

bruchstücke von basaltischer Hornblende, Augit, Olivin, Glimmer oder Rubellan, zugleich mit Basaltfragmenten umschliessen, kommen in vielen basaltischen Regionen vor, und dürften daher gleichfalls als Peperin zu bezeichnen sein, indem man diesen Namen auf alle ähnliche Tuffbildungen ausdehnt, welche durch die Menge von krystallinischen Einflüssen ein sehr frisches, unzerstörtes und glänzendes, an wirkliche krystallinische Gesteine erinnerndes Ansehen erhalten.

c) Palagonittuff. Wurde zuerst durch Sartorius v. Waltershausen als eine besondere Tuffart aufgestellt, und nach dem Orte Palagonia in Sicilien benannt. Es ist offenbar ein Basalttuff, welcher unter dem Drucke und durch die chemische Einwirkung des Meerwassers oder des Wassers von Landseen einem eigenthümlichen Zersetzungsprocesse unterlag, als dessen Product der Palagonit, dieser wesentliche Bestandtheil desselben, entstand.

Dieser Palagonit ist ein amorphes Mineral, welches fast wie Harz, Gummi oder auch wie Pechstein aussieht, mit fett- oder glasähnlichem Glanz und muschligem Bruch. Seine Farbe schwankt zwischen gelb und schwärzlichbraun, seine Härte entspricht ungefähr der von Flussspath und Apatit. Das specifische Gewicht steigt von 2,4 bis 2,6. Es enthält 16—17 Procent Wasser und ist überhaupt ein wasserhaltiges Silicat von Eisenoxyd, Thonerde, Kalkerde, Magnesia und wenig Natron und Kali, dessen Zusammensetzung nach Bunsen durch die Formel $R_2 Si_3 + 3 R Si + 9 H$ ausgedrückt wird.

Das Mineral Palagonit tritt nur selten in grösseren Massen ganz rein auf, wie z. B. bei Seljadals auf Island; gewöhnlich bildet er als vorherrschender Bestandtheil eckige Körner und Brocken in einem braunen Tuff, welcher ausserdem noch Fragmente von Basalt, Anamesit und und dergleichen umschliesst. Solcher Palagonittuff ist sehr verbreitet auf Island und im Val di Noto in Sicilien. Er ist meist deutlich geschichtet und enthält häufig Conchylien, Infusorienpanzer u. a. organische Ueberreste. v. Waltershausen hat ganz ähnliche Gesteine auch unter den Basalttuffen der Wilhelmshöhe bei Cassel und am Baseler Kopf bei Limburg gefunden. Wahrscheinlich gehört hierher auch der Tuff, welchen L. Darwin auf Chatam, einer der Gallapagosinseln gefunden hat.

d) Trachyttuff. Aus Trachyt- und Bimssteinbröckchen, oder aus feinen Theilchen dieser Gesteine bestehend. Erdig, sandsteinartig bis breccienartig. Die feinen Theile wie die Brocken sind meist sehr zersetzt, nur die Krystalle und Krystallbruchstücke von Sanidin, Hornblende und Magneteisenerz pflegen besser erhalten zu sein.

Die Trachyttuffe sind meist hellfarbig, oft deutlich geschichtet, und sie enthalten auch hie und da organische Ueberreste. Als accessorische Bestandmassen treten zuweilen Nester und Trümmer von Opal darin auf, so bei Czerweniza unweit Kaschau in Ungarn, am Cantal und am Montdor in Frankreich, in den Euganeen und in anderen Trachytregionen. Zum Trachyttuff gehören auch die Tuffbildungen, welche man in Süditalien Piperno und Tosco genannt hat. Dem Trachyttuff sehr ähnlich ist ferner der im Högau vorkommende Phonolithtuff.

e) Alaunstein (Alaunfels, Tolfa). Es ist diess nach Beudant eine aus sehr feinen Theilen bestehende, daher dichte oder erdige Varietät des Trachyttuffes, welche mit Aluminit gemengt ist und daher diesen eigenthümlichen Namen erhielt. So bei Bereghsacz und Musay

in Ungarn, auf der Insel Milo, am Montdor und in anderen trachytischen Regionen. Ein ganz ähnliches Gestein kommt bei Tolfa im Kirchenstaate vor und ist nach diesem Orte selbst Tolfa genannt worden.

Das Gestein ist meist weiss, doch auch gelblich, röthlich oder grau, dicht und hart, oder erdig und weich, oder porös, zellig, cavernös oder vielfach zerklüftet, es enthält den Alumit entweder innig beigemengt, eingesprengt, oder auf Klüften und in Drusen krystallinisch ausgeschieden. Accessorisch kommen zuweilen darin vor: kleine Quarzkrystalle, Nester und Adern einer weissen steinmarkähnlichen Substanz, oder einer röthlich grauen bis fast violetten sehr schwer schmelzbaren felsitähnlichen Masse, sowie Trümmer von Rotheisenerz. Auch Kieselerde durchdringt die Masse oder tritt in Gestalt von Hornstein- und Chalcedonadern hervor. Nach Derscenye kommen in dem Aulaunstein einzelne verkieselte Dendrolithen vor. Diess muss somit eine Tuffbildung sein, während andere sogenannte Alaunsteine vielleicht nur durch Zersetzung von Trachyten oder Trachytporphyren an Ort und Stelle entstanden sind, mit Schwefelsäure imprägnirt wurden, so z. B. der Alaunstein von Aegina.

f) Bimssteintuff. Besteht aus zusammengebackenem feinen Bimssteinsand und Staub, zwischen dem jedoch hier und da noch deutlich erkennbare Brocken von Bimsstein, Trachyt und dergleichen bemerkbar sind. Die Masse ist meist erdig und fast zerreiblich, vorherrschend von hellgrauer oder gelblicher Färbung. Sie enthält zuweilen organische Reste, namentlich verkieselte Baumstämme, in Ungarn zumal schöne Holzopale, nach Ehrenberg auch kieselige Infusorienpanzer. Als accessorische Bestandtheile findet man darin Glimmerschuppen, Feldspathkörner und kleine Magneteisenkrystalle, seltener Quarzkrystalle, und rothe oder braune Granatkrystalle; letztere beobachteten Zipser und Beudant in den Ungarischen Tuffen. Auch sogenannte Pisolithen (kleine concentrisch-schmalige Kugeln) sind zuweilen im Bimssteintuff beobachtet worden, sie dürften, wie bei den jetzigen vulkanischen Aschenfällen, durch gleichzeitig niederfallende Regentropfen veranlasst worden sein. Es gehören hierher z. B. die meisten Tuffe der Umgegend von Neapel, so der Pausilipptuff und die sogenannte Tosca auf der Insel Teneriffa.

g) Trass (Duckstein, Moja). Es ist diess ein dem Bimssteintuff jedenfalls höchst ähnliches Gestein, welches aber nach v. Oeynhausen wahrscheinlich wie die Moja mancher südamerikanischen Vulkane mit Wasser gemengt in schlammartigem Zustande (als „Schlammlava") geflossen ist.

Es ist eine mürbe, erdige, dichte oder etwas poröse gelblichgraue oder bräunliche matte Masse. In ihr liegen einzelne Bimssteinfragmente und Bruchstücke von anderen Gesteinen. Hie und da findet man darin ganz oder halbverkohlte Stämme, Zweige und Blätterabdrücke von dikotyletonen Bäumen. Dieser rheinische Trass findet sich bei Andernach, in mehreren Nebenthälern des linken Rheinufers, deren Boden er, wie z. B. den des Brohlthal und des Nettethal, stromförmig bedeckt. Aehnliche Schlammlaven scheinen nach Hardie auf der Insel Java ziemlich häufig vorzukommen, und jedenfalls gehört dazu die südamerikanische Moja.

h) Porphyrtuff oder Felsittuff (Thongestein). Ein dichtes, im Bruch erdiges Gestein, welches aus einem etwas zersetzten, darum

thonartigen Aggregat von Felsitmasse besteht. Meist weiss- oder röthlichgrau, doch auch roth, violett oder braun. Oft gefleckt, die Flecke scharf abgegrenzt, kugelförmig und deshalb im Querbruch kreisförmig. Sie umgeben oft als hellere oder dunklere Zonen fremdartige Einschlüsse, Bruchstücke von anderen Gesteinen, und dergleichen. Auch von den Klüften aus sind häufig die Farben verändert. Diese gewöhnlich als Tuffbildungen zu Quarzporphyren gehörigen Gesteine sind theils grossmässig abgesondert, theils deutlich geschichtet. Sie enthalten zuweilen verkieselte Baumstämme oder Pflanzenabdrücke, letztere auch wohl durch Pinguit grün gefärbt. Einige Varietäten enthalten kugelförmige Ausscheidungen von Erbsen- bis Kopfkrösse, Quarzkörner oder Glimmerschuppen. Sie bilden Uebergänge in Sandstein und in Schieferthon.

Diese Gesteine treten in Sachsen namentlich als Glieder der unteren Abtheilung des Rothliegenden auf, so bei Flöhe und im Zeisigwalde bei Chemnitz, wo sie als treffliche Bausteine vielfach benutzt werden, auch bei Zwickau. Die meisten sogenannten Bandjaspisse gehören ebenfalls als vorzugsweise dichte und feste Varietäten zu den Felsittuffen; so die zu Wolftitz bei Frohburg in Sachsen. Von dem ächten Jaspis unterscheiden sich diese durch ihre Schmelzbarkeit vor dem Löthrohre.

i) Grünsteintuff. Ein im Bruch sehr rauhes Gestein von meist grünlichgrauer Färbung. Dasselbe besteht aus kaum erkennbaren Grünsteintheilchen. Da diese Zusammensetzung oft sehr schwer zu ermitteln ist, so entscheidet in der Regel mehr das Zusammenvorkommen mit Grünsteinen, als die genaue Untersuchung des Materials über diese Bezeichnung. Zuweilen treten auch grössere Grünsteinbrocken darin auf. Dieser Tuff ist meist deutlich geschichtet, zuweilen mit kohlensaurem Kalk imprägnirt und enthält öfters organische Ueberreste, gewöhnlich jedoch nur als Steinkerne.

Solche Grünsteintuffe finden sich z. B. zwischen den Grauwackengebilden des Voigtlandes (Plauen, Planschwitz), Böhmens, Oberfrankens, Devonshire's und Nordamerikas. Macculloch, De la Beche, Murchison, Hitchcock u. A. halten sie für Bildungen, welche den neuern vulkanischen Tuffen entsprechend dadurch entstanden, dass vor und während der Grünstein-Eruptionen Sand - und Aschenregen stattgefunden haben, deren Material auf dem Meeresgrunde zu Boden sank, und dort vom Wasser bearbeitet und in Schichten ausgebreitet wurde.

Die Grünsteintuffe gehen sowohl in Grauwackenschiefer über. Auch ein Theil von dem, was man im Nassauischen Schalstein oder Blattersteinschiefer genannt hat, dürfte als ein Grünsteintuff mit abgeplatteten Kalkspathkörnern zu bezeichnen sein. Aehnliche bei Brilon in Westphalen vorkommende Gesteine mit Feldspathkörnern hat v. Dechen Schalsteinporphyr genannt.

Ich habe diese Tuffvarietäten so ausführlich besprochen, weil eine kurze Charakteristik so variabler und so wenig bestimmt ausgeprägter Gesteine unmöglich ist. Auch der als Arcos beschriebene Sandstein könnte als eine Art Granittuff hierher gerechnet werden.

Tuffkreide. s. Kalkstein.

Tummelbaue nennt man die kleinen Schächte zum Abbau der der Braunkohlen in der Nähe von Brühl bei Köln.

Tümpel, —eisen, —flamme, —platte, —stein, siehe Eisen (Hohofen).

Tümpelloch, s. Eisen (Frischfeuer).

Tunnel, syn. mit Tagestrecke, s. Grubenbau.

Turbine, s. Wasserräder.

Turbinellen, s. Bucciniten.

Turbinolia, | s. Sternkorallen.
Turbinolopsis, |

Turbo, s. Trochiliten.

Turf, syn. mit Torf.

Turgit, Hermann. Derb, dicht. Bruch flach, muschlig. H. = 5, G. = 3, 54—3,74, röthlichbraun, im Strich glänzend, undurchsichtig. Nach Hermann. Die Zusammensetzung $2\dot{\ddot{F}}e + \dot{H}$ mit 94,7 Eisenoxydul 5,3 Wasser. Findet sich in den Turginskischen Gruben bei Bogotowsk am Ural.

Türkis, untheilbarer Lasurspath, M. Derb, tropfsteinartig, nierenförmig, als Ueberzug, eingesprengt und in Geschieben. Bruch muschlig bis uneben. Nicht sehr spröde. H. = 6,0, G. = 2,8 bis 3,0. Farbe: smalte- und himmelblau, apfel- und pistacien- bis lauchgrün und spangrün, durch Einfluss der Luft ins Gelbe. Strich grünlichweiss. Schwach an den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. Innen schwacher Glasglanz. Bestandtheile nach John: 44,55 Thon, 30,90 Phosphorsäure, 19,00 Wasser, 3,75 Kupferoxyd, 1,80 Eisenoxydul. $\ddot{A}l\,\dot{\ddot{P}} + 5\,\dot{H}$. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar, im Wasser wird er schwarz und färbt die Flamme grün; mit Salzsäure befeuchtet blau; im Kolben giebt er etwas Wasser, zerknistert heftig und wird schwarz, mit Borax und Phosphorsalz giebt er die Structionen auf Eisen und Kupfer. In Säuren, auch in Kali auflöslich, in letzterem mit braunem Rückstande. Findet sich auf Gängen im Thoneisengesteine und als Geschiebe: Persien (Stichapur), auf Klüften im Kieselschiefer: Schlesien (Jordansmühle bei Steine), Sachsen (Oelsnitz und Reichenbach im Voigtlande). Der Türkis galt früher allgemein als fossiles organisches Erzeugniss, gefärbt durch Metalloxyde, jedoch besteht nur der Pseudo- oder Zahntürkis aus Sibirien, der leicht durch das Verhalten vor dem Löthrohre und gegen Auflösungsmittel erkannt wird, aus durch Kupferoxyd gefärbten Zähnen von Mastodon. Wird geschitten und polirt als beliebter Schmuckstein verwendet.

Turmalin, rhomboëdrischer Turmalin, M. Krystallsystem: hemiëdrisch drei- und einaxig; sehr ausgebildet mit mannichfachen Formen. Verschiedene Bildung von den entgegengesetzten Enden. Von dem zweiten sechsseitigen Prisma erscheinen gewöhnlich nur die abwechselnden Flächenpaare. Einige der gewöhnlichern Combinationen sind folgende: das erste sechsseitige Prisma (a : a : ∞ a : ∞ c), oben das Hauptrhomboëder ½ (a : a : ∞ a : c) = 133° 26′ und das erste spitzere Rhomboëder ½ (a : a : ∞ a : 2 c) = 103° 21′ und unter die gerade Endfläche. Das erste Prisma, die Hälfte der Flächen des zweiten und des Hauptrhomboëder an beiden Enden. Das erste und das zweite Prisma, letzteres hälftflächig; am oberen Ende das Hauptrhomboëder, das erstere stumpfere Rhomboëder ½ (a′ : a′ : ∞ a : ½ c) und die gerade Endfläche; unten nur die beiden letztern Flächen. — Theilbarkeit nach dem Hauptrhomboëder und nach dem ersten Prisma unvollkommen. Oberfläche der Prismen mehr oder weniger stark vertical gestreift, der geraden Endfläche rauh, der übrigen Flächen meist glatt. Die Krystalle von den verschiedensten Graden der

Grösse, mikroskopisch und nadelförmig bis zur unförmigen Länge und Dicke. Bruch unvollkommen muschlig bis uneben. Spröde. H. = 6,5 bis 7,5. G. = 3,0 bis 3,4. Wasserhell, weiss, gelb, roth, grün, blau, braun, grau und schwarz. Oft kommen an verschiedenen Enden eines Krystalles verschiedene Farben vor, oder sie wechseln an demselben Krystalle lagenweise; er ist an einem Ende blasser, trübe, milchiger, am andern Ende höher und reiner gefärbt und vollkommen durchsichtig, oder es umschliessen verschieden gefärbte Krystalle einander, wie z. B. grüne und rothe, rothe und gelbe u. s. w. Strich gleichfarbig, doch viel lichter. Durchsichtig bis undurchsichtig, in der Richtung der Axe weniger als senkrecht auf derselben; gewöhnlich auch verschiedenfarbig in diesen verschiedenen Richtungen. Der hemirhomboëdrische Charakter der Combinationen, und in Folge dessen die verschiedene Ausbildung der entgegengesetzten Enden, hängt auf eine merkwürdige Weise mit den elektrischen Eigenschaften der Krystalle zusammen. Durch Erwärmung nehmen dieselben verschiedene Electricitäten an den entgegengesetzten Enden an, und während des Erkaltens wechseln diese Enden die Pole, so dass das, welches bei zunehmender Temperatur positive Electricität erhielt, bei abnehmender Temperatur negativ electrisch wird, bis bei der gewöhnlichen Temperatur die Eigenschaften wieder verschwinden. Die Bestandtheile sind verschieden; man muss unterscheiden: 1) Turmalin auf Bithion, 2) solche mit Kali oder Natron, ohne Bithion und Kalkerde, und 3) Turmaline mit Talkerde. Analysen wollen wir weiter unten aufführen. Vor dem Löthrohre ein verschiedenes Verhalten zeigend; einige Varietäten, die lithionhaltigen, sind unschmelzbar, andere schmelzen schwer zu schlackigen oder blasigen Massen, wieder andere aber blähen sich auf und schmelzen zum weissen oder graulichgelben Glase (zum Theil (?); in Borax lösen sich alle zu klarem Glase. Mit einem Gemenge von Flussspath und saurem, schwefelsaurem Kali zusammengeschmolzen färben sie die Flamme vorübergehend grün. — Man unterscheidet nach den Hauptfarben folgende Abänderungen: 1) Wasserheller Turmalin. Wasserhell ins Weisse, durchsichtig. 2) Rother Turmelin (Siberit, Rubellit, Apyrit), pfirsich-blüthroth, rosencarmin, cochenille-, colombin-, rubin- und hyacinthroth bis violblau; halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend; zuweilen nach der Axe blau, senkrecht auf dieselbe roth. Bestandtheile nach C. G. Gmelin: 5,74 Borsäure, 42,13 Kiesel, 36,43 Thon, 6,32 Manganoxyd, 1,20 Kalk, 2,41 Kali, 2,04 Lithion. 3) Blauer Turmalin (Indekolith). Berliner-, lasur-, indig- und schwärzlichblau bis blaulichschwarz, durchscheinend bis undurchsichtig. Bestandtheile nach Arfvedson: 1,10 Borsäure, 40,30 Kiesel, 40,50 Thon, 4,85 Eisenoxyduloxyd, 1,50 Manganoxyd, 4,30 Lithion, 3,60 flüchtige Substanz. 4) Gelber, Turmalin honiggelb bis gelblichbraun; undurchsichtig. 5) Brauner Turmalin. Gelblich-, röthlich-, leber- und schwärzlichbraun; durchscheinend. 6) Grüner Turmalin. Gras-, lauch-, pistacien-, schwärzlichgrün; halbdurchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Bestandtheile nach Gmelin: 3,88 Borsäure, 38,80 Kiesel, 39,61 Thon, 7,43 Eisenoxyduloxyd, 2,83 Manganoxyd, 4,95 Natron. 7) Schwarzer Turmalin (gemeiner Schörl). Graulich-, sammt- und pechschwarz; undurchsichtig bis schwach an den Kanten durchscheinend. Bestandtheile nach Gmelin: 4,11 Borsäure, 35,20 Kiesel, 35,50 Thon, 17,86 Eisenoxyduloxyd, 0,43 Manganoxyd, 0,43 Talk, 0,55 Kalk, 2,09 Natron.

Diese Abänderungen sind jedoch nicht scharf zu trennen, sondern sie sind durch zahlreiche Uebergangsstufen miteinander verbunden.

Für die verschiedenen Turmaline sind von Rammelsberg fünf Gruppen aufgestellt worden, indem er die Borsäure mit der Kieselsäure = $\dddot{Si}$ vereinigt.

Sauerstoffverhältniss.	Formel.	Beschaffenheit.
1 : 3 : 5	$\dot{R}_3 \dddot{Si}_2 + 3 \dddot{\bar{R}} \dddot{Si}$	gelbe und braune Turmaline mit geringem Eisen- und Magnesiagehalte
1 : 4 : 6	$\dot{R}_3 \dddot{Si}_2 + 4 \dddot{\bar{R}} \dddot{Si}$	schwarze Turmaline, mit mittlerem Eisen- und Magnesiagehalte
1 : 6 : 8	$\dot{R}_3 \dddot{Si}_2 + 6 \dddot{\bar{R}} \dddot{Si}$	die schwärzesten Turmaline mit grösstem Eisen- und kleinstem Magnesiagehalte
1 : 9 : 12	$R \dddot{Si} + 3 \dddot{\bar{R}} \dddot{Si}$	violette, blau- und zimmetgrüne Turmaline, meist Lithion und zugleich Eisen und Mangan haltend
1 : 12 : 15	$R \dddot{Si} + 4 \dddot{\bar{R}} \dddot{Si}$	rothe Turmaline, mit Lithion-, Mangan- aber ohne Eisengehalt.

Das von Rammelsberg erkannte Gesetz ist, dass in sämmtlichen Turmalinen die Sauerstoffmenge aller Basen und der Borsäure zur Sauerstoffmenge der Kieselsäure = 4 : 3 sich verhält.

Sie finden sich krystallisirt, die Krystalle ein- und aufgewachsen, zu Drusen und Büscheln verbunden; oder derb von gerade, gleich- und büschelförmig auseinanderlaufend stänglicher, selten von körniger Zusammensetzung; ursprünglich eingewachsen in Granit, Gneis, Glimmerschiefer-, Talk- und Chloritschiefer, Dolomit, häufig als charakterisirender Gemengtheil verschiedener Gebirgsarten, wie im Turmalinschiefer, auch auf Drusenräumen und besondern Gängen mit Quarz (als Einschluss in Bergkrystallen), Albit, Feldspath, Glimmer, Talk, Granat, Beryll, Asbest, Cyanit, Apatit, Spodumen, Kalkspath, Titanit, Kupfer-, Arsenik- und Schwefelkies; secundär im Schuttlande und im Sande der Flüsse, mit Krystallen und Körnern von Zirkon, Topas etc. Ist sehr allgemein verbreitet, namentlich der schwarze; einige wichtige Fundorte sind: der Schlossberg bei Heidelberg in Baden, Auerbach an der Bergstrasse, der Sonnenberg und Theuerdank bei St. Andreasberg und die Rosstrappe bei Blankenburg am Harz, Johann-Georgenstadt, Ehrenfriedersdorf, Freiberg, Schneeberg, Rochsburg, Neustadt, Penig (hier auch grüner und rother T.), Grünhayn, Auerbach etc. in Sachsen,

Altsattel in Böhmen, in Schlesien, der Hörlberg (in Krystallen von vorzüglicher Grösse und Schönheit), Bernau, Kam, Frauenau und Zwiesel in Bayern, Salzburg, zu Pfitsch, Greiner, Sterzing, Valtigels, Ratschinges, Predazzo in Tyrol, Lacher in Steiermark, Windischkappel in Kärnthen (gelber und brauner T.), Hradisko bei Rogene (hier der rothe T.), Smrczek (hier grüner T.) und Pernstein in Mähren, der Gotthard (im Val Redrete, zu Medels, Gaveradi etc., auch der braune und gelbe T., zu Campo longo auch der wasserhelle und grüne T.), die Grimsel (wasserheller und weisser T.), Gravedona am Comersee, Val Lango in Piemont (grüner T.), Nantes u. a. O. in Frankreich. Val Vicdessos, Val Sablat (vorzüglich grosse Krystalle), Val Luchon, Pic du Midi, Maladetta u. v. a. in den Pyrenäen, Ben Navis, Perth, Bansh-Inverness-Argyleshire in Schottland, Devonshire und Cornwall in England, Arendal und Krageröe in Norwegen, Utoen (blauer T.), Käringbricka, Gislarbo, Emma u. a. in Schweden, Sarapulsk, Mursinsk (rother T.), Schaitansk, Miask (rother T.), Katharinenburg (Abänderungen von ausgezeichnet dunkelgrüner Farbe) in Sibirien, Grönland, Himalaiagebirge, Campo St. Anna und Villa ricca (grüner T.) in Brasilien, Goshen (grüner, rother, blauer und schwarzer T.) und Chesterfield (grüner T.), in Massachusetts, Connecticut, Maryland, Ceylon (gelber und brauner T.), Pegu, Madagascar (grüner T.) u. s. w. — Die rothen sibirischen und die grünen orientalischen und brasilianischen Abänderungen werden als sehr hochgeschätzte Schmucksteine benutzt, und erstere für Rubine verkauft. Manche Abänderungen, besonders die dunkelgelben und braunen, werden zu Untersuchungen über die Eigenschaften der Mineralien im polarisirten Lichte angewendet.

Turmalinfels, syn. mit Schörlfels.

Turmalinschiefer, syn. mit Schörlschiefer.

Turriliten, s. Ammoniten.

Turritellen, s. Trochyliten.

Turritellensandstein, s. Kreidegruppe.

Tute, Probirtute, eine Art Tiegel.

Typolithen, s. Versteinerungen.

Tyrit, von Helle bei Arendal, ist eine Abänderung des Fergusonits.

Tyrolit, Haydinger, Kupferschaum nach Werner. Krystallform nicht bekannt, nur in nierenförmigen und kleinen derben Aggregaten von strahlig-blätteriger Textur und drusiger Oberfläche; Spaltbarkeit nach einer Richtung sehr vollkommen; mild, in dünnen Blättchen biegsam. H. = 1,5—2; G. = 3—3,1. Spangrün bis Himmelblau. Strich gleichfarbig, Perlmutterglanz. Nach von Kobell scheint er wasserhaltiges Kupferarsenik mit Kalkkarbonat, wonach die Formel $(\dot{C}u_5 \ddot{A}s + 30 \dot{H}) + \dot{C}a \ddot{C}$ mit fast 20 Wasser, 25 Arsensäure, 44 Kupferoxyd und 11 kohlensaurem Kalk. Vor dem Löthrohre verknistert er sehr heftig, in der Zange schwärzt er sich und schmilzt zur stahlgrauen Kugel, auf Kohle giebt er Arsengeruch, in Säuren unter Entwickelung von Kohlensäure auflöslich, in Ammoniak unter Zurücklassung von kohlensaurem Kalk. Fundorte: Falkenstein in Tyrol, Ringelsdorf in Hessen, Saalfeld in Thüringen. Als Abart ist ein malachitartiges Gestein Hinojosa de Cordova in Andalusien und von Breihaupt Konichalcit benannt, aufzuführen. Nierförmig und in Trümmern. G. = 4,123, mehr pistaz- als smaragdgrün. Nach Fritzsche ist es eine Verbindung von arsensaurem Kupferoxyd mit

fast 6 Proc. Wasser. Die Formel dafür ist: 2 Ṙ₄ Äs + 3 Ḣ, ein bedeutender Theil der Arsensäure durch Phosphorsäure vertreten, auch etwas Vanadinsäure.

U.

Ueberfahren der Lagerstätten heisst im Allgemeinen dieselben mittelst eines bergmännischen Baues überfahren. S. auch Bergwerkseigenthum.

Uebergaares Kupfer, s. Kupfer (Gaarmachen).

Uebergaarer Gang, s. Eisen (Hohofenbetrieb).

Uebergangsformation, **Uebergangsgebirge**, s. Flötzgebirge und Grauwackengruppe.

Uebergangskalk, s. Flötzgebirge und Grauwackengruppe.

Uebergreifende Lagerung, s. Flötzgebirge.

Ueberhauen, 1) das Ueberhauen: ein Schacht oder schachtartiger Betrieb, von Unten nach Oben geführt, daher in einem Förstenbaue der vorausgehende oberste Theil; 2) sich überhauen; mit einem Streckenbetriebe allmälig, aber stärker, als sonst Regel, in die Höhe steigen.

Ueberlagerung, s. Flötzgebirge.

Ueber-Quader, s. Kreide-Periode.

Ueberröschen, s. Schürfen.

Ueberrüsten, s. Grubenausbau (Schachtzimmerung).

Ueberschar, **Ueberschlagen**, s. Bergwerkseigenthum.

Ueberschwefelblei, Johnstonit, bei Neu-Sina in Siebenbürgen, bei Müsen u. s. w., in Begleitung von Bleiglanz vorkommend. Entzündet sich in der Kerzenflamme, wo er dann mit blauer Flamme fortbrennt.

Uebersetzen, s. Erzlagerstätten.

Uebersichbrechen, syn. mit. Ueberhauen.

Uebersprung, wenn von einem verworfenen Flötze der Theil im Hangenden des Vorwerfers nicht tiefer, sondern höher liegt als der im Liegenden.

Ueberstürzung der Schichten, s. Flötzgebirge.

Ullmanit, s. Nickelspiessglanzerz.

Ulmen, Wangen, die beiden mehr oder weniger senkrecht stehenden Seiten des Querschnittes einer Strecke, eines Stollens etc. — Auch die Seitenwände eines Schmelzofens.

Umbelliferen, s. Dikotyledonen.

Umbra, Umber; türkischer Umbra. Derb. Bruch muschlig und feinerdig. H. wenig über 1,0. G. 2,2; leber- und kastanienbraun; matt; Strich wenig glänzend; undurchsichtig; mager anzufühlen; wenig abfärbend; an der Zunge hängend; im Wasser schnell zerfallend. Eisen- und Manganoxyd, mit Wasser, Kiesel- und Thonerde. Nach Klaproth: Eisenoxyd 48,0, Manganoxyd 20,0, Wasser

14,0, Kiesel 13,0, Thon 5,0. — Formel: $2\,\dddot{F}e_2\,\dddot{S}i + \dddot{M}n_2\,\dddot{S}i + 5\,\dot{H}$. In einer Flötzgebirgsformation auf Cypern; im Thonschiefer am Wittgensteiner Schlossberge am Rhein.

Umbrella, s. Dachkiemenschnecken.

Umbruch, ein Stück einer ursprünglich auf einer Lagerstätte getriebenen Strecke (Stollens und dergl.), mit welchem man die Lagerstätte verlassen und im Quergesteine daneben hin gegangen ist, der sich aber später wieder derselben anschliesst und darauf fortgeht.

Umfahren, um ein Gebirgsmittel oder einen Theil einer Lagerstätte, eine Strecke oder dergl. herum treiben, um jenem damit auszuweichen oder es rings herum abzusondern.

Umschmelzen des Roheisens, s. Eisen (Gieserei).

Unberg, beim süddeutschen Steinsalzbergbau, unhaltiges Gestein.

Ungeld (öfter), der Theil der Zahlung, welcher beim Verdingen von Häuerarbeiten auf Auslagen, Nebenaufwand für von den Häuern mit zu verrichtende oder zu besorgende Arbeiten gerechnet ist (als: für Pulver, Gezähunterhaltung, Geleuchte, Knappschaftsbeiträge, Förderung u. s. f.), nach dessen Abzug von dem ganzen Gedingpreise also der Lohn für die eigentliche und unmittelbare Häuerarbeit übrig bleibt.

Uncites, s. Terebrateln.

Unghwarit, s. Nontronit.

Ungleichförmige Lagerung, s. Flötzgebirge.

Unguliten-Sandstein, gehört zur Silurformation, s. Grauwackengruppe.

Unio, s. Teichmuscheln.

Unobinärgülden, hemiprismatische Rubinblende, M.; Myargyrit, H. Rose. Krystallsystem zwei- und eingliederig. Die Krystalle sind tafelartige Prismen von 93° 56′ mit einer vorherrschenden Schiefendfläche, welche zur scharfen Seitenkante unter 101° 6′ geneigt ist. Untergeordnet kommen noch eine vordere und eine hintere Schiefendfläche und ein vorderes schiefes Prisma vor. Die Krystallgestalten sind sehr verwickelt. Theilbarkeit nur unvollkommen. Bruch unvollkommen muschlig bis uneben. Sehr milde. H. = 2,0 bis 2,5. G. = 5,2 bis 5,4. Farbe eisenschwarz ins lichtstahlgraue. Strich dunkelkirschroth. In dünnen Splittern dunkel-, blut- oder rubinroth durchscheinend, sonst undurchsichtig. Demantartiger Metallglanz. Bestandtheile: 21,35 Schwefel, 42,79 Antimon, 35,86 Silber. $\acute{A}g\,\dddot{S}b$. Vor dem Löthrohre und in Säuren sich verhaltend wie dunkles Rothglüherz. Findet sich krystallisirt und in derben krystallinischen Massen, auf Gängen mit Silbererzen und, wie diese, zu Braunsdorf im Erzgebirge und zu Andreasberg im Harze; auch soll es sich in Mexiko finden.

Unregelmässige und **zufällige Gestalten** der Mineralien (Mineralaggregate). — Unregelmässige Gestalten der Individuen. Zusammengesetzte Mineralien bestehen aus den einfachen oder aus den Individuen, deren jedes ein Zusammensetzungsstück des Ganzen ist. Man unterscheidet sie nach ihrer verhältnissmässigen Länge, Breite und Dicke, in körnige, stängliche und schalige. Die körnigen, wie die Zusammensetzungsstücke des Kalksteins und Bleiglanzes sind ziemlich gleich dick nach jeder Richtung. Stängliche Zusammensetzungsstücke sind länger als breit und dick; sie finden sich ausgezeichnet am tropf-

steinartigen Kalkspathe an der Hornblende und anderen Mineralien. Bei den schaligen Zusammensetzungsstücken sind zwei Abmessungen grösser als die dritte; Beispiele davon geben Schwerspath und Apophyllit. Doch nähern sich diese drei Arten einander oft, und gehen ineinander über. Oft werden die Zusammensetzungsstücke so klein, dass man sie selbst mit einer Loupe nicht mehr unterscheiden kann. Der Bleiglanz kommt ziemlich häufig in Massen vor, die aus grossen körnigen Individuen bestehen; andere Stücke sind kleinkörniger, und so findet man einen stufenweisen Uebergang bis zu solchen Stücken, an denen man die Individuen nicht mehr erkennen kann, und an denen die Masse als dicht oder homogen erscheint. Dennoch zeigt der unmittelbare Zusammenhang der kleinern bis grössern Varietäten, dass sie trotz der verschiedenen Grösse der Individuen ein und dasselbe Mineral, nämlich Bleiglanz sind. Dichter Bleiglanz ist kein einfaches Mineral, sondern ein zusammengesetztes, dessen Zusammensetzungsstücke nicht mehr unterscheidbar sind.

Durch eine ähnliche vergleichende Reihe von Stücken kann man sich auch überzeugen, dass dichter Kalkstein und Kalkspath ein und dasselbe Mineral sind, Feuerstein dasselbe als Bergkrystall etc. Wie die körnigen, so sind auch die stänglichen Zusammensetzungsstücke sehr dünn, und oft von ununterscheidbarer Grösse, wie beim rothen und braunen Glaskopf und beim Kalzedon. Oft sind auch diejenigen Theile, welche man auf den ersten Anblick für die wahren Zusammensetzungsstücke hält, keine Individuen, sondern selbst wieder zusammengesetzt, und können in Zusammensetzungsstücke aufgelöst werden. Eine solche doppelte Zusammensetzung findet sich bei einigem Dolomit, überhaupt bei allen rogensteinartigen Bildungen. Die Masse besteht aus kugligen Stücken, diese aber aus stänglichen, die aus dem Mittelpunkte der Kugeln divergiren. — Nachahmende Gestalten. Wenn zwei, drei oder mehrere eingewachsene Krystalle einander durch gegenseitige Berührung unvollständig machen, so bilden sie miteinander eine Krystallgruppe, und wenn sie auf einer gemeinschaftlichen Unterlage aufgewachsen sind, eine Krystalldruse. Jene entstehen, wie eingewachsene Krystalle, durch die allmälige Zusammenziehung gleichartiger Theilchen in Gesteinen, die noch nicht vollständig fest geworden sind. So erhält man durch Abdampfung an der Luft in Thon eingewachsene Alaunkrystalle, wenn man eine gesättigte Alaunauflösung mit Thon zu einem dicken Brei anmacht und dann an trockner Luft sich selbst überlässt. In Thon eingewachsene Krystalle und Drusen von Gyps bilden sich auf diese Weise; auch beim Schwefelkies im Thonschiefer, bei der Kupferlasur im Sandstein muss man diese Entstehungsweise annehmen. Sind die auf solche Art verbundenen Individuen sehr klein, so bilden sie mehr oder weniger regelmässige Kugeln. Gewöhnlich divergiren die sie bildenden Individuen aus dem Mittelpunkte. Oft sind auch wohl mehrere solcher Kugeln zusammengewachsen und bilden dann eine Masse mit nierenförmiger und traubiger Oberfläche. — Kugelförmige Gestalten entstehen auch, wenn aufgewachsene Krystalle von gemeinschaftlichen Mittelpunkten divergiren und klein sind, wie z. B. an Mesotyp, Braunspath, Schwerspath u. a. Alle diese Gestalten besitzen eine faserige Structur, die vom Mittelpunkte ihrer Basis divergirt, wie die Radien einer Kugel. Meistens befinden sich mehrere solcher Kugeln auf einer gemeinschaftlichen Unterlage so nahe aneinander, dass sie sich gegenseitig berühren und dadurch hindern, eine vollkommene halb-

kugelförmige Gestalt anzunehmen. Die Oberfläche der zusammengesetzten Gruppe wird dann nierenförmig oder traubig. Die erstern zeigen kleine Abschnitte grosser Kugeln, die letztern grosse Abschnitte kleiner Kugeln. Besonders die ersten werden auch glaskopfartig genannt, von dem Umstande, dass der rothe und braune Glaskopf sehr oft in solchen Gestalten erscheinen. In jeder einzelnen Kugel besteht die divergirend faserige Structur, zwischen je zweien derselben ist aber eine glatte Zusammensetzungsfläche. Die nierenförmigen Gestalten des Kalzedon bestehen aus Kugeln, und diese aus so feinen und so fest verbundenen Individuen, dass man sie gewöhnlich gar nicht mehr von einander unterscheiden kann. — Die staudenförmigen Gestalten sind den vorhergehenden nach verwandt. Sie finden sich am Kalkspath und andern Gattungen. Sie entstehen, wahrscheinlich in jedem Falle, durch die Wirkung der Capillarität, indem die bereits bestehenden Theilchen die sich eben bildenden aus der Auflösung zu sich heranziehen. Man kann sehr leicht traubige und staudenförmige Gestalten von Salmiak erhalten, wenn man eine gesättigte Auflösung dieses Salzes in einem Trinkglase einer feuchten Atmosphäre aussetzt. In wenigen Tagen wird das Salz an dem Glase hinankriechen und am Rande die schönsten dieser nachahmenden Gestalten hervorbringen. Durch die Kapillarität der schon gebildeten Theilchen wird die Flüssigkeit sogar aus dem Glase herausgezogen und läuft dann an der Aussenseite desselben hinab. Ebenso sind auch die meisten dentritischen Gestalten gebildet, sie mögen nun blos oberflächlich, oder durch die ganze Masse eines Minerals vertheilt sein; auch die zähnigen, draht- und haarförmigen Gestalten, in denen die einzelnen Individuen reihenförmig zusammengehäuft sind, Silber, Gold, Kupfer, zeigen häufig Gestalten dieser Art. Steinsalz und Eis sind auch oft zähnig. Die Bildung zähniger Gestalten geht oft im verwitterten Alaunschiefer vor sich, und die dabei entwickelte Kraft ist hinlänglich, die Blättchen desselben von einander zu treiben. Das Ausblühen oder Efflorescіren der Salze giebt oft Anlass zur Entstehung der erwähnten Gestalten. Verbinden sich Reihen von Individuen auch seitwärts, so bringen sie baumförmige Gestalten hervor, die oft ausnehmend zierlich sind und nicht selten beim Silber angetroffen werden. Auch Bleche und Blättchen, sowie sie oft beim Golde getroffen werden, sind auf diese Weise gebildet. — Gestrickte Gestalten entstehen, wenn die Individuen sich nach drei verschiedenen Richtungen (in mehr als einer Ebene) aneinanderreihen. Man findet sie beim Silber, beim Glanzerze und beim weissen Speiskobalte. — Die tropfsteinartigen Gestalten sind hinsichtlich ihrer Bildung wesentlich von allen vorhergehenden verschieden. Sie bestehen aus zahlreichen Individuen, die auf allen Seiten senkrecht auf einer Linie stehen, und diese Linie ist ebenfalls senkrecht. Man kann annehmen, dass sie durch das Herabtropfen einer Auflösung der Substanz, oder der Substanz selbst im flüssigen Zustande entstanden seien. Kalkspath, brauner Glaskopf, Kalzedon und viele andere Körper kommen in tropfsteinartigen Gestalten vor. In den ästigen Formen stehen die Individuen nicht senkrecht auf einer Linie, und diese Linie selbst ist verschiedentlich gebogen und selbst verästet; im Ganzen herrscht jedoch viel Aehnlichkeit zwischen den beiden Gestalten. Diese Art nachahmender Gestalten findet sich beinahe ausschliesslich bei der Eisenblüthe, einer Varietät des Aragons; hier aber auch von grosser Schönheit und vielartiger

Gestaltung. Sie entsteht nicht durch Abtropfen, sondern vielmehr durch eine Art Ausblühung von verwittertem Spatheisenstein. Zusammengesetzte Mineralien sind oft ihrer äussern Form nach gänzlich unregelmässig. Sie heissen dann derb, kleinere Massen, auch wohl eingesprengt. Gyps findet sich derb im Thone, oft in grossen Stücken. Noch grösser sind die derben Massen von Kalkstein und Dolomit, welche ganze Lagen und Berge bilden. — Die Pseudomorphosen oder Afterkrystalle gehören ebenfalls hierher, sind aber schon in einem besonderen Artikel betrachtet worden, — Unregelmässige Gestalten gestörter Bildung. Während des Festwerdens der Gebirgsgesteine entstehen mancherlei hohle Räume, die spaterhin durch die Varietäten von mancherlei Mineralien erfüllt werden, die sich auch im Verlaufe der Zeit bilden. Sprünge und Risse entstehen durch die ungleiche Zusammenziehung der umgehenden Masse, neue Krystalle lagern sich in den so hervorgebrachten Räumen ab und helfen ihrerseits wieder, die Wände der Sprünge noch mehr zu erweitern. Was sich zwischen denselben befindet, muss die Gestalt einer Platte annehmen. Mineralien, die in so dünnen Platten vorkommen, dass sich die beiden Seiten der Sprünge fast berühren, nennt man angeflogen. Platten von grösserer Erstreckung in die Länge und Breite heissen Gänge, von denen im Artikel Erzlagerstätten näher geredet worden ist. Sie bestehen gewöhnlich aus mehrerlei Mineralien, die lagenweise an den beiden Wänden anliegen. Die Klüfte sind oft sehr glatt, fast wie polirt. Von einem Minerale, was diese zeigt, sagt man, dass es mit Spiegeln breche. Es giebt Gesteine mit Blasenräumen, die mit mancherlei Mineralien angefüllt sind. Der Kalzedon kommt oft in solchen Kugeln vor, die Achatkugeln genannt werden, wenn mehrerlei verschiedentlich gefärbte Varietäten von Quarz, besonders Kalzedon, in concentrischen, der Oberfläche entsprechenden Lagen miteinander abwechseln. Sie sind oft hohl und mit Krystallen von Zeolithen oder Kalkspath besetzt. Ganz unregelmässig gestaltete Massen dieser Art, besonders wenn sie mit den knolligen Wurzeln gewisser Gewächse einige Aehnlichkeit besitzen, werden knollige Gestalten genannt, so unter andern die vom Feuerstein und Menilit.

Unterbau, syn. mit Tiefbau, d. h. Unterbaustollen, syn. mit Tiefbaustollen.

Unterbühnung, syn. mit Bühne in den Fahrschächten, s. Fahrung.

Unterer Quadersandstein, s. Kreidegruppe.

Unterfahren, einen Stollen, eine Strecke unter einem Stück Gebirge, einem Gangmittel oder Baue heranbringen, um jene von unten frei zu machen oder bloss zu legen.

Unterkriechen, mit einem Stolln oder anderem von Tage in ein flach ansteigendes Gebirgsgehänge getriebenen Baue so weit eindringen, dass er nicht nur ein oben offener Einschnitt, sondern auch in der Förste vom Gebirge überdeckt ist, also rings herum im Gestein steht.

Unter-Leiassandstein, s. Juragruppe.

Untermeerische Wälder, s. Neuzeit.

Unterschüren, s. Aufbereitung.

Untersuchungsarbeiten. In älterer Zeit, bevor die Grundlagen der Geognosie erkannt und ausgesprochen waren, beschränkte sich die Aufsuchung auf Lagerstätten, die unmittelbar oder doch unter

nur schwachen Bedeckungen von Dammerde und verwittertem Gestein zu Tage ausgehen. Häufiger noch erscheint die Auffindung nicht als das Resultat sorgfältiger Beobachtung und vernünftiger Ueberlegung, sondern als glücklicher, durch äussere Ereignisse der verschiedensten Art herbeigeführter Zufall, wie zahlreiche, oft in den Bereich der Sage hinüberspielende Nachrichten von der Entstehung noch jetzt blühender Bergwerke documentiren. Der Kern solcher Sagen und Nachrichten ist freilich immer, dass die Erze und Mineralien unmittelbar zu Tage traten, oder durch besondere Veranlassung — durch Abwaschungen, Felsstürze, durch Anlegung von Verkehrswegen, Brunnen u. s. w. entblösst wurden. Derselben Zeit gehört der Glaube an die Kraft der Wünschelruthe an, der auch jetzt in manchem Bergbaubezirke noch Anhänger findet. Unter besonderen Formen geschnitten, oft feierlich eingesegnet, sollte diese Ruthe in der Hand des Eingeweihten, — des Ruthengängers, Ruthenschlägers, — die Eigenschaft haben, durch Steigen oder Schlagen die Stellen anzuzeigen. wo edle und andere Erze, Salz, Quellen unter der Oberfläche vorhanden sind. Als Material derselben wird meistens der Haselstrauch, als Gestalt die gabelförmige — „zwieselige", daher auch der Ausdruck „Zwiesel" statt Wünschelruthe — vorgeschrieben; die Gabeläste fasst der Ruthengänger mit je einer Hand, während er eie Spitze der Ruthe vertical nach oben richtet. Andere Vorschriften verlangen für die einzelnen Erze ein verschiedenes Material zur Ruthe, z. B. Tanne oder Fichte für Blei und Zinn, Esche für Kupfer, Klettenwurzel für Salz, weissen Massholder für Silber, gelben für Gold; und häufen sich in der widersprechendsten und verwirrendsten Weise, wie stets da, wo statt der Beobachtung der Natur und des Strebens nach Erkenntniss ihrer Gesetze blinder Aberglaube und vorgefasste Meinung, und mit ihnen auf der einen Seite Selbsttäuschung, auf der andern listiger Betrug walten.

Unter den heutigen Verhältnissen sind geognostische Kenntnisse ganz unentbehrlich, wenn es sich um die Aufsuchung von bisher in einer Gegend nicht bekannten Fossilien, oder um die Durchforschung noch nicht untersuchter Gebiete nach Lagerstätten handelt, und Bekanntschaft mit den Auftreten der Lagerstätten überhaupt, um die speciellen Arbeiten zur Nachweisung der nach geognostischen Schlüssen wahrscheinlich vorhandenen Mineralien richtig zu leiten. Wo die Formation, in welcher das gesuchte Fossil erwartet werden darf, nur unter der gewöhnlichen Bedeckung mit Dammerde zu Tage ansteht, ist eine sorgfältige Beobachtung der natürlichen und künstlichen Entblössungen, der Einschnitte und der Vertiefungen des Bodens niemals zu versäumen. Auch das Studium der Geschiebe in Fluss- und Bachbetten kann von Wichtigkeit sein, insofern sich darunter Stücke des Minerals selbst oder der begleitenden Bergarten und Gesteine befinden, welche alsdann auf das Vorkommen von Lagerstätten in dem höher gelegenen Zuflussgebiete hinweisen. Mauerartige Vorsprünge machen das Ausbeissen mancher Gänge weit schwerer als das Nebengestein zerstörbarer Ausfüllungsmasse, und Streifen von schwarzer Färbung innerhalb des zu beiden Seiten lichteren Erdreichs das Ausgehende („die Blume") von Steinkohlenflötzen bemerklich. Salzquellen, die ihrerseits in den meisten Fällen wieder auf Steinsalzlager und Stöcke zurückdeuten, sowie ausgehendes Steinsalz werden oft kenntlich durch die darüber wachsenden characteristischen Pflanzen, die deshalb die Benennung „Salzpflanzen" tragen; und auch über Galmei sind mehrfach ihm eigenthüm-

liche Pflanzenformen beobachtet worden. Dieses Detail der Untersuchung und diese Anzeichen fallen weg, sobald jüngere Formationen von grösserer Mächtigkeit zunächst am Tage liegen; und man sieht sich dann entweder ganz auf geognostische Combinationen oder, wenn die anderwärts ausgehenden Lagerstätten unter der Bedekkung wieder aufgesucht werden sollen, auf Schlüsse, aus deren bekanntem Verhalten hinsichtlich des Streichens und Fallens und etwa vorkommender Faltungen, beschränkt. Derartige Untersuchungen richten sich vornehmlich auf das Steinsalz und auf die flötzreiche Abtheilung der Steinkohlengruppe, welche letztere z. B. im Gebiete der Ruhr, in Belgien und im nördlichen Frankreich zum Theil von Gesteinen aus der oberen Abtheilung der Kreideformation überlagert wird, und darunter wieder nachgewiesen und in Bau genommen worden ist.

Die Arbeiten zur wirklichen Nachweisung der vermutheten Lagerstätten werden Schürfarbeiten, die Handlung des Aufsuchens wird das Schürfen genannt. Besondere Gesetze, die in Deutschland gewöhnlich Bergordnungen heissen und deren aus sehr früher Zeit noch erhalten sind, regeln in den meisten Staaten diese Thätigkeit, ihre rechtlichen Folgen, und die Erwerbung und Benutzung des Bergwerkseigenthums überhaupt. Gemeinsame Grundlage der deutschen Bergrechte ist die Constituirung eines unterirdischen, von dem der Oberfläche abgetrennten Eigenthums an den, solcher Art zu Gegenständen des Bergregals erklärten Fossilien, und dessen Uebertragung (Verleihung) mittelst besonderer, durch die Staatsbehörde ausgestellter Urkunden an Jeden, der die vorgeschriebenen Bedingungen erfüllt und das Eigenthum begehrt (Muthung einlegt). Unter diesen Bedingungen ist einer der hauptsächlichsten, dass eine der Gewinnung werthe (bauwürdige) Lagerstätte aufgefunden, dass ein bauwürdiger Fund gemacht werde, zu dessen Herbeiführung die Schürfarbeiten dienen.

Sie zerfallen in die Schürfarbeiten im engern Sinne, und in die Bohrarbeiten. Jene bezwecken entweder die Entblössung der Lagerstätte am Ausgehenden, oder wollen dieselbe in mässiger Tiefe (Teufe) unter der Oberfläche (unter Tage) für die Besichtigung zugänglich machen, so dass in beiden Fällen Streichen, Fallen, Mächtigkeit und die Beschaffenheit des Fossils sich erkennnen lassen. Ersteren Zweck erfüllen der Schürfgraben und einzelne Schürfe, letzteren der Schürfstollen. Der Schürfgraben (die Schürfrösche) wird, wie der Namen andeutet, als ein Graben von mässiger Breite quer gegen das Streichen der Schichten durch die Dammerde bis auf das feste Gestein der Art geführt, dass der Arbeiter den ausgeworfenen Raum hinter sich beständig wieder mit dem vorn neu ausgehobenen Boden zufüllt, wobei auf möglichste Separirung der fruchtbaren Ackerkrume (des Humus) zu achten ist; er entblösst daher die Köpfe der Schichten und zugleich das Ausgehende der etwa darin aufsetzenden Lagerstätten, und zwar mit um so geringerer Länge eine desto grössere Anzahl derselben, je steiler die Schichten fallen. An Stelle des Schürfgrabens treten einzelne Schürfe, d. h. Vertiefungen (Dimensionen), wo entweder die Bedeckung mit Dammerde mächtiger, oder der Grund und Boden sehr werthvoll ist, oder wo man bereits aus Combinationen den Ort des Ausgehens näher kennt. Ein solcher Schurf ist gewissermassen ein verticaler (seigerer) Schacht im Kleinen, und wird nöthigenfalls wie ein solcher durch Einbringen von Un-

terstützung (Zimmerung) gegen das Zusammenstürzen der Wände gesichert; man giebt ihm in der Regel rechteckigen Querschnitt und stellt dann die lange Seite rechtwinklig zu dem (vermutheten oder in der Nähe beobachteten) Streichen, um einen möglichst grossen Theil des Ausgehenden damit zu entblössen. Seltener ist die runde Form, wobei man sich als Unterstützung ringförmig zusammengebogener frischer Baumzweige bedient, welche vermöge ihrer Federkraft das unter Einwirkung der Schwere nach dem innern Raume hinstrebende Erdreich zurückhalten; alsdann wird der Schurf den sogenannten Dunkelschächten ähnlich, mittelst welcher mau nesterförmig vorkommende Eisenerze und dergl. zu gewinnen pflegt. — Als Schurfstollen bezeichnet man einen bergmännischen Bau, der bei wechselnden Niveauverhältnissen der Oberfläche von einem tiefer gelegenen Punkte, einem Thale aus, in das darüber sich erhebende Gebirge horizontal (höhlig) oder fast horizontal zum Zwecke der Nachweisung einer Lagerstätte getrieben ist. Da ein aolcher Stollen später häufig zur Gewinnung der Lagerstätte dient, so kommt er im Wesentlichen mit den Hauptstollen überein, die weiter unten besprochen werden. — Uebrigens verweisen wir auf den Artikel Schürfen und auf die dort citirten Werke.

Unterteufen, mit einem Grubenbaue, z. B. Stolln, Schacht, unter einem andern, oder überhaupt unter einem gewissen Punkt tiefer einkommen.

Unterwerken, Verhauen der Stollsohle, nennt mau das Abbauen von Erzmitteln unter der Sohle eines auf dem Gange getriebenen Stollens. Solche Punkte werden wieder mit Bergen versetzt und es werden Gerinne darüber gelegt, auf denen das Wasser des Stollens, ohne sich in das Gestein zu ziehen und den Tiefbauen zuzufallen, abfliesst.

Unverritz nennt man ein Gebirge oder eine Lagerstätte, die noch nie mit Bergbau angegriffen worden ist.

Uralit, s. Augit.

Uralorthit, s, Orthit.

Uranblüthe, s. Uranocker.

Uranglimmer, pyramidaler Euchlormalachit, M.; Uranit, Chalkolit. Krystallsystem: zwei- und einaxig. Die Krystalle sind Quadratoctaëder (a : a : c) = 95° 46′ Endkantenwinkel und 143° 2′ Seitenkantenwinkel mit der geraden Endfläche (∞ a : ∞ a : c); zu den vorhergehenden Combinationen tritt das erste quadratische Prisma (a : a : ∞ c) oder auch das zweite (a : ∞ a : ∞ c), letzteres jedoch nur sehr untergeordnet hinzu; oder endlich die Combinationen bestehen aus dem Hauptoctaëder, der geraden Endfläche und das erste stumpfere Octaëder (a : ∞ a : c). Durch Vorherrschen der geraden Endfläche sind die Krystalle gewöhnlich tafelartig. Oberfläche der geraden Endfläche glatt, des Hauptoctaëders horizontal gestreift. Theilbarkeit nach der geraden Endfläche vollkommen. Bruch nicht wahrnehmbar. Milde. H. = 2,0 bis 2,5. G. = 3,0 bis 3,2. Auf den Krystall- und Theilungsflächen (∞ a : ∞ a : c) Perlmutter-, auf den übrigen Demantglanz. Farbe smaragd- und grasgrün, selten lauch-, apfel- und zeisiggrün. Strich der Farbe entsprechend, ein wenig lichter. Durchsichtig bis durchscheinend. In chemischer Hinsicht zerfällt der Uranglimmer in zwei getrennte Gattungen, den Uranit (Kalkuranit) und den Chalkolith (Kupferuranit), obgleich man auch wohl annehmen darf, dass der Kalk der erstern durch das Kupferoxyd der zweiten ersetzt werde. Der Uranit enthält

14,96 Phosphorsäure, 64,03 Uranoxyd, 5,97 Kalkerde, 15,04 Wasser. Formel: $3\,\dot{C}a\,\ddot{\bar{P}} + 2\,\ddot{\bar{U}}\,\ddot{\bar{P}} + 24\,\dot{\bar{H}}$. Der Chalkolith besteht aus 14,86 Phosphorsäure, 63,55 Uranoxyd, 8,26 Kupferoxyd, 13,33 Wasser. Formel: $3\,\dot{C}u\,\ddot{\bar{P}} + 2\,\ddot{\bar{U}}\,\ddot{\bar{P}} + 24\,\dot{\bar{H}}$. Vor dem Löthrohre im Kolben Wasser gebend. In der Pincette schmelzbar = 2,5, mit Aufwallen zu einer schwärzlichen Masse; der Chalkolith die Flammen bläulichgrün färbend und mit Borax im Oxydationsfeuer ein grünes Glas gebend, welches im Reductionsfeuer röthlichbraun und emailartig wird. Mit Phosphorsalz ein schwärzlichgrünes Glas gebend. In Salpetersäure leicht auflöslich. Aetüammoniak giebt ein bläulichgrünes Präcipitat und eine blaue Flüssigkeit. Von Kalilauge wird Phosphorsäure angezogen. Die salpetersaure Auflösung des Uranits giebt mit essigsaurem Bleioxyd. — Der Uranglimmer findet sich krystallisirt, die Krystalle einzeln aufgewachsen oder zu Drusen versammelt; seltner derb von körniger Zusammensetzung und angeflogen, auf Gängen im älteren Gebirge, welche kupferhaltige Mineralien und Zinnerze führen; auch auf Silber- und Eisenerzgängen. Er ist von Kupferkies, Zinnstein, Uranpecherz, Quarz etc. begleitet. Ausgezeichnete Varietäten kommen zu Redruth und St. Austle in Cornwall, zu Johann-Georgenstadt, Schneeberg und Eibenstock im Erzgebirge, zu Zinnwalde und Joachimsthal in Böhmen, zu St. Symphorien bei Autun und zu St. Yrieux bei Limoges in Frankreich, auf Gängen im Granit zu Wittichen im Schwarzwalde, zu Bodenmais und Welsenberg in der Oberpfalz und zu Baltimore in Nordamerika vor.

Uranit, s. Uranglimmer.

Uran-Kalk-Carbonat. Vogt. Krystallinisch, Krystallform unbekannt, nur eingesprengt in kleinen körnigen Aggregaten, als Anflug und in Ueberzügen auf Uranpecherz. H. = 2,5 — 3. Zeisiggrün, halbdurchsichtig, undurchscheinend, auf Spaltungsflächen perlmutterglänzend sonst glasglänzend. Nach Lindacker enthält er 23,24 Wasser, 24,18 Kohlensäure, 37,03 Uranoxydul, 15,55 Kalkerde. Im Kolben schwärzt er sich und giebt Wasser, auf Kohle unschmelzbar, mit Borax und Phosphorsalz Uranreaction, in Salzsäure und Salpetersäure unter Aufbrausen vollkommen, in Schwefelsäure mit Rückstand löslich. In Joachimsthal in Begleitung von Uranpecherz.

Dem Uran-Kalk-Carbonat sehr nahestehend ist: Vogtit von Haidinger. Bildet schuppige Aggregate auf Uranpecherz, deren Individuen kleine rhomboïdische Lamellen von 160° und 80° Flächenwinkel darstellen. Smaragdgrasgrün, Strich blassgrün, perlmutterglänzend, mild und zerreiblich. Nach Lindacker ziemlich nahe $\dot{R}\,\ddot{C} + 2\dot{\bar{H}}$ mit 13,9 Wasser, 26,41 Kohlensäure, 37 Uranoxydul, 14,09 Kalk und 8,4 Kupferoxyd. Eliaszeche beim Joachimsthale.

Liebigit nach Smith benannt. Ist ein grünes das Uranpecherz zu Adrianopel begleitendes Mineral, das eine wasserhaltige Verbindung von kohlensaurem Uranoxyd und kohlensaurem Kalk nach der Formel $\ddot{\bar{U}}_2\,\ddot{C} + 2\,\dot{C}a\,\ddot{C} + 36\,\dot{\bar{H}}$, mit 45 Wasser, 38 Uranoxyd, 8 Kalk und 10 Kohlensäure ist.

Uranocker. Findet sich derb eingesprengt, als Ueberzug, angeflogen. Bruch erdig oder unvollkommen muschelig; weich bis zerreiblich; milde; stroh-, citronen-, orangengelb bis gelblichbraun; schimmernd bis matt; undurchsichtig. Uranoxydhydrat. Kommt mit Uranpecherz und Uranglimmer bei Johann-Georgenstadt und Joachimsthal im Erzgebirge und bei St. Yrieux in Frankreich vor und wird als

Malerfarbe benutzt. Bestandtheile: wahrscheinlich reines Uranoxydhydrat, $\ddot{\text{U}} + x\dot{\text{H}}$, im Kolben giebt er Wasser und färbt sich dabei roth. Vor dem Löthrohre im Reductionsprocess wird er grün, ohne zu schmelzen; zu Borax und Phosphorsalz verhält er sich wie reines Uranoxyd. Die mit Uranocker zu Joachimsthal in Böhmen vorkommende Uranblüthe in krystallinischen Flocken von citrongelber Farbe ist kohlensaures Uranoxyd und löst sich in Säuren mit Brausen auf oder aber eine Verbindung von Uranoxyd mit einer feuerbeständigen Säure oder mit einer Basis.

Uranoxyd, s. Uranglimmer.

Uranotantal (G. Rose) findet sich in eingewachsenen platten Körnern, die undeutliche Krystalle zu sein scheinen und höchstens die Grösse von Haselnüssen haben. H. = 5 bis 6. G. = 5,62. Sammtschwarz und Strich dunkel röthlichbraun. Unvollkommener Metallglanz; undurchsichtig. Vor dem Löthrohre in der Löthrohrzange erhitzt, schmilzt es an den Kanten zu einem schwarzen Glase. In Borax auf Platindraht löst es sich gepulvert ziemlich leicht auf und bildet ein gelbes Glas. Im Kolben zerknistert er etwas, verglimmt, borstet dabei auf, wird schwärzlichbraun; von Salzsäure wird er schwer, aber vollständig zu einer grünlichen Flüssigkeit aufgelöst, leichter wird er durch Schwefelsäure oder saures schwefelsaures Kali zerlegt. Ist wahrscheinlich tantalsaures Uranoxydul. Nach den Analysen von H. Rose und v. Perez eine Verbindung von 56 Procent Niobsäure nebst Wolframsäure, mit 15—16 Eisenoxydul, 14—17 Uranoxyd und 8—11 Yttererde mit wenig Manganoxydul, 0 Kalkerde und Magnesia. Kommt in röthlichbraunem Feldspath, mit Aschynit eingewachsen, im Ilmengebirge bei Miask vor.

Uranpecherz, untheilbares Uranerz, M.; Pechblende; Pecherz. Findet sich nur nierenförmig, traubig, derb und eingesprengt, ohne Theilbarkeit, nur krummschalig abgesondert. Bruch flachmuschlig bis uneben. Spröde. H. = 5,8. G. = 6,3 bis 6,5. Farbe bräunlich-, graulich-, grünlichschwarz, pech-, raben-, eisenschwarz, selten bunt angelaufen. Strich den Glanz erhöhend. Das Pulver grünlichschwarz. Metallähnlich, wachsglänzend bis matt. Vor dem Löthrohre unschmelzbar, mit Borax und Phosphorsalz giebt er im Oxyd. F. ein gelbes, im Reduct. F. ein grünes Glas, von Salpetersäure wird er in der Wärme leicht aufgelöst, von Salzsäure nicht. An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. Im reinsten Zustande Uranoxydul, bestehend aus 3,56 Sauerstoff und 96,44 Uran; ist jedoch gewöhnlich mit 6 bis 14 Proc. Eisenoxydul, Kobalt und Kupferoxyd, Selen, Kieselerde etc. verunreinigt. Findet sich auf Gängen im Urgebirge mit Uranglimmer, Blende, Bleiglanz, Braunspath, Rothgültigerz, gediegen Silber etc. zu Joachimsthal, Johann-Georgenstadt (zumal auf Grube George-Wagsfort), Annaberg, Schneeberg, Wiesenthal, Marienberg im Erzgebirge und zu Tol-Carn und Tin-Croft bei Redruth in Cornwall.

Uranvitriol, hemiprismatisches Euchlorsalz, M. — Krystallsystem zwei- und eingliederig. An den sehr kleinen Krystallsystem herrscht eine Schiefendfläche vor, die Flächen eines verticalen Prismas von 111° sind so klein, dass sich die schmalen hinteren Schiefendflächen mit der einzigen vordern in einer langen Kante berühren. Die Krystalle sind daher in der kurzen Nebenaxe sehr bedeutend verlängert. Bruch unvollkommen muschlig. H. = 2,0 bis

2,5. G. = 3,19. Farbe grasgrün. Strich zeisiggrün. Geschmack zusammenziehend-bitter. Bestandtheile $\dot{U}\dddot{S} + \dot{H}$. Im Wasser ist er schwer auflöslich. In einer Glasröhre über der Weingeistlampe geglüht, lässt er Wasser fahren. Vor dem Löthrohre giebt er mit Borax ein schönes Glas; mit Soda in der Reductionsflamme Kupferkörner. Er scheint durch Einwirkung der Verwitterung von Kiesen auf Uranpecherz entstanden zu sein und findet sich auf diesem in aufgewachsenen Krystallen, in nierenförmigen Zusammensetzungen und in drusigen Ueberzügen, jedoch äusserst selten, zu Joachimsthal in Böhmen.

Uracus, s. Ganoïden.

Urao, syn. mit Trona.

Urbar, s. Bergwerkseigenthum.

Urkalkstein, s. Kalkstein.

Ursus, s. Raubthiere, fossile.

Usnea, s. Flechten.

Uwarowit (Hess). Reguläres Krystallsystem. Die Krystalle sind 1 bis 2 Linien grosse, sehr scharfkantige, aber nicht ganz glattflächige Dodekaëder. H. = 7,3. G. = 2,96. Dunkel smaragdgrüne Farbe und grünlichweisser Strich. Glasglanz und an den Kanten durchscheinend. Vor dem Löthrohre ist er unschmelzbar und verändert in der Hitze weder Farbe noch Ansehen. Von Borax wird er nur langsam zu einem klaren chromgrünen Glase aufgelöst. Findet sich mit einem Minerale, welches sehr feinschuppiger Lepidolith zu sein scheint, auf den Klüften eines derben Chromeisensteins aufgewachsen, am westlichen Abhange des Katschkanar bei Bissersk in Sibirien.

V.

Valencianit (Br.), aus der Silbergrube Valenciana in Mexiko, scheint dem Albit sehr nahe verwandt zu sein und nur in den Winkeln etwas abzuweichen. Er krystallisirt ebenfalls in rhomboïdischen Prismen mit links geneigter schiefer Endfläche, und hat ganz die Härte des Albit und ein nur unbedeutend geringeres specifisches Gewicht (= 2,52).

Vanadinbleierz, vanadinsaures Blei; Erythronbleierz. Krystallsystem homoëdrisch drei- und einaxig. Die Krystalle sind kleine und sehr kleine sechsseitige Prismen mit gerader Endfläche, einzeln aufgewachsen, kugelig, gruppirt, eingesprengt, als Ueberzug. Theilbarkeit undeutlich. Bruch muschelig. H. = 3,5. G. = 6,8 bis 7,2. Farbe strohgelb, wachsgelb, röthlichbraun und kastanienbraun. Fettglanz. Undurchsichtig. Bestandtheile nach Wöhler: Bleioxyd 67,41, Vanadinsäure 21,98, Chlorblei 10,61. Vor dem Löthrohre decrepitirt es stark, schmilzt auf der Kohle zu einer Kugel, die sich unter Funkensprühen zu regulinischem Blei reducirt und dabei die Kohle gelb beschlägt. Von Phosphorsalz wird es aufgelöst, schmilzt damit in der äussern Flamme zu einem Glase, das so lange es heiss ist röthlichgelb, nach dem Erkalten gelblichgrün aussieht und in der innern zu einem chromgrünen Glase. Kommt vor zu Zimapan in

Mexiko, auf einem Gange mit Galmei zu Wanlockhead in Schottland, zu Beresow in Sibirien auf dünnen Klüften in Granit, eine Umhüllung von Grünbleierz bildend.

Vanadinit, s. Vanadinbleierz.

Variolaria, s. Lykopodien.

Variolithischer Gabbro, s. Gabbro.

Variscit, Breithaupt, kommt mit Quarz vor bei Messbach im sächsischen Voigtlande. Das Mineral ist ein wasserhaltiges Phosphat von Thonerde, Eisenoxyd, Chromoxyd, Talkerde und Ammoniak. Seine Farbe ist apfelgrün mit weichem Strich, wachsartig und wenig glänzend. Es ist durchscheinend, bildet nierenförmige oder gangförmige Massen, hat einen muschligen, etwas unebenen Bruch, zerspringt leicht und fühlt sich fettig an. Spec. Gew. = 2,345 bis 2,378. Liefert vor dem Löthrohre ein ammoniakhaltiges Wasser und nimmt eine Rosafarbe an. Ist unschmelzbar in höherer Temperatur, wird darin aber farbenlos. Mit Flüssen kommt die Chromfarbe nicht recht deutlich hervor. Das Boraxglas kann trübe geflastert werden.

Varvicit, Phillips. Scheint eine mehr oder weniger zersetzte und dadurch dem Pyrohisit genäherte Varietät des Manganites zu sein; findet sich besonders in Pseudomorphosen nach dem gewöhnlichen Kalkspath-Skalenoëder, sowie derb, in stängeligen und faserigen Aggregaten. H. = 2,5 — 3. G. = 4,5 — 4,6. Eisenschwarz bis stahlgrau, von schwarzem Strich und halbmetallischem Glanz. — Nach Turner und Phillips enthält es nur 5 — 6 Proc. Wasser und hat die Zusammensetzung, welche sich als $2\ddot{\text{Mn}}+\text{O}+\dot{\text{H}}$ oder auch $(\ddot{\text{Mn}}+\dot{\text{H}}) + 2\ddot{\text{Mn}}$ darstellen lässt, es ist also Manganit, welcher die Hälfte seines Wassers verloren, dafür Sauerstoff aufgenommen hat und in eine Verbindung von Manganit und Pyrolusit übergegangen ist. Findet sich in Warwickshire in England und Ilfeld am Harze.

Neukirchit, Thomson. Ein problematisches Mineral, bildet kleine vierseitige Krystallnadeln auf faserigem Roheisenerz. H. = 3,5. G. = 3,82. Schwarz, besteht nach Muir aus 56,3 Manganoxyd, 40,35 Eisenoxyd und 6,7 Wasser Neukirchen im Elsass.

Vauquelinit, hemiprismatischer Melanchlormalachit, M. Krystallsystem zwei- und eingliederig. Die beobachteten Krystalle sind Zwillinge. Die Individuen sind Combinationen aus der Basis, aus einem schiefen Prisma und aus dessen Schiefendfläche. Die Zusammensetzungsfläche der Individuen ist die Querfläche. Die Basen beider Individuen bilden den Winkel von $134\frac{1}{2}^{0}$; zu den Schiefendflächen sind sie unter 149^{0} geneigt. Theilbarkeit nicht wahrnehmbar. Bruch uneben. Wenig spröde. H. = 2,5 bis 3,0. G. = 5,5 bis 5,78. Schwacher Demant- bis Fettglanz. Farbe schwärzlichgrün, ins Oliven- und Zeisiggrüne verlaufend. Strich zeisiggrün, öfters ins Braune geneigt. Bestandtheile: 60,78 Bleioxyd, 28,42 Chromsäure, 10,80 Kupferoxyd. Formel: $\dot{\text{Cu}}_3\dddot{\text{Cr}}_2+2\dot{\text{Pb}}_3\dddot{\text{Cr}}_2$. Vor dem Löthrohre mit starkem Schäumen zu einer dunkelgrauen, metallischen Masse schmelzend, worin kleine Bleikörner liegen. Mit Borax im Oxydationsfeuer ein klares chromgrünes, im Reductionsfeuer ein braunrothes trübes Glas gebend. In Salpetersäure auflöslich, Schwefelsäure fällt daraus Bleioxyd, Eisen, metallisches Kupfer. Findet sich krystallisirt in traubigen und nierenförmigen Gestalten, auch derb und erdig mit Rothbleierz bei Beresow in Sibirien und zu Pont Gibaud im Departement Puy de Dome. Auch soll er in Brasilien vorkommen mit Rothbleierz.

Velates, s. Neriliten.

Venericardia, s. Carditen.

Ventil, s. Gebläse, Wasserhaltung und Wetter.

Ventriculites, s. Schwammkorallen.

Venus, s. Carditen.

Verändern, s. Schlackenverändern.

Verankerung, s. Oefen.

Verätzen, s. Salz (Sinkwerksbetrieb).

Verblasen, s. Blei.

Verbleien, s. Silber (Saigerarbeit).

Verblenden, durch eine Thür oder Wand eine Verbindung in der Grube verschliessen, absperren oder verdecken.

Verbrechen, zusammenbrechen, z. B. ein verbrochener Stolln.

Verbühnen, durch eine geschlagene Bühne mit darauf gestürzten Bergen, z. B. einen Schacht verschliessen.

Verdämmen, s. Wasserhaltung.

Verdingen, das Gedinge geben, s. Gedinge. Im Allgemeinen auch die Annahme von Arbeitern zu gewissen Arbeiten.

Verdohnen, einen Schacht mit einem wetterdichten, aus Bretern bestehenden Scheider versehen.

Verdrücken, einen Gang durch einen anderen Gang, eine Gebirgsschicht und dergleichen so weit zusammen oder wohl auch zugleich in eine andere Richtung drücken, dass ersterer an der betreffenden Stelle ganz verschwindet.

Veredeln, den Gehalt einer Lagerstätte vergrössern (durch den Einfluss einer andern Lagerstätte, eines Gebirgstheiles).

Verfahren, 1) eine Arbeitsschicht verrichten, aushalfen; 2) einen falschen Weg einschlagen: *a)* beim Befahren einer Grube, *b)* beim Betreiben einer Strecke und dergleichen.

Verfallen, 1) Wasser: durch Klüfte oder andere Oeffnungen sich verlieren; 2) Leute: durch Zusammenbrechen der Baue verschüttet werden.

Verflächen, Gänge sich: überhaupt fallen, geneigt sein.

Verfludern, die Sohle eines Grubenbaues, die nicht wasserdicht ist, mit einem hölzernen Gerinne versehen.

Verfrischen, Roheisen in Stabeisen umwandeln.

Vergüten, das in Sinkwerke eingeschlagene Wasser durch die Aufnahme von Salz zu Sohle machen.

Verhauen, 1) durch Aushauen wegschaffen, z. B. Erz, die Förste, Sohle, Zeichen u. s. f., 2) Abbaue ohne Regel, als Raubbau, betreiben.

Verkohlen, s. Holz (Verkohlung) und Torf (Torfkohle).

Verkoken, s. Steinkohlen, technischer Artikel.

Verlag
Verlagszeche } s. Bergwerkseigenthum.
Verleger

Verleihung, Concession. — Nach deutschen Bergwerksgesetzen muss ein Mineral als Bergwerkseigenthum verliehen werden: 1) Wenn der Muther entweder der erste Finder oder der erste Muther ist (s. Muthen). 2) Wenn der erste Finder oder auch der erste Muther die Lagerstätte des Minerals so bestimmt nachweist, dass ihm das begehrte Eigenthum zugetheilt und zugemessen werden kann. 3) Wenn das zugemuthete Mineral bauwürdig ist. 4) Wenn das begehrte Eigen-

thum noch im Bergfreien liegt, und wenn nicht ältere, gesetzmässige Ansprüche darauf nachgewiesen werden können.

Sobald also diese Bedingungen vorhanden sind, darf die Bewilligung eines Bergwerkseigenthums nicht verweigert werden. Die Gesetze stellen dabei die Grösse oder die Ausdehnung, welche das Eigenthum erhalten darf, ebensowohl fest, als die Bedingungen, welchen sich der künftige Eigenthümer unterwerfen muss, um sich im Besitz seines Eigenthums zu erhalten. Die Verleihungsurkunde soll, nach deutschen Bergwerksgesetzen, enthalten: 1) Den Namen des Muthers, indem auch in dem Fall, wenn mehrere Theilnehmer vorhanden sind, nur einer als der eigentliche Muther (Lehnsträger) angesehen wird. 2) Bestimmung der Zeit der Muthung, und in vorkommenden Fällen auch der Zeit der stattgefundenen Annahme und Bestätigung. 3) Die Angabe, dass das gemuthete Eigenthum noch im Bergfreien liegt. 4) Die Bestimmung der Gegend des Gebirges u. s. w., wo sich die Lagerstätte des Minerals befindet. 5) Die Angabe des Minerals, welches als Eigenthum verliehen wird, nebst der genauen Bestimmung der Art des Vorkommens der Lagerstätte nach dem Streichen, Fallen, Mächtigkeit etc. 6) Die Grösse des verliehenen Feldes, der Muther mag das ganze Feld begehren, worauf er gesetzmässig Anspruch zu machen hat, oder weniger. 7) Die Erklärung des Muthers, dass er sein Eigenthum, älteren Rechten unbeschadet, in Empfang genommen und sich den Bedingungen bei der Benutzung desselben unterwerfe, welche die Bergordnung ihm auferlegt.

Diese letzte Bestimmung schreiben die Gesetze nicht überall vor, weil sich die Erfüllung derselben von selbst versteht. Dass das begehrte Eigenthum noch im Bergfreien liegt, und dass durch frühere Muthungen, — wenn dieselben auch noch keine Verleihung zur Folge gehabt hätten, — nicht schon Rechte darauf erworben sind, ist ein vorzüglicher Gegenstand, worauf bei der Verleihung Rücksicht zu nehmen ist. Deshalb setzen aber die deutlichen Bergwerksgesetze auch fest, dass ein früherer Muther sein Alter, nämlich sein Recht, selbst dann nicht verlieren kann, wenn ein späterer Muther, sei es durch Irrthum oder dadurch, dass die Ansprüche des ältern Muthers zur Zeit der Verleihung noch nicht erwiesen, vielleicht noch gar nicht bekannt waren, schon eine wirkliche Verleihung erhalten hat. Ganz vorzügliche Berücksichtigungen verdient die zweite der obigen Bedingungen, unter welchen ein Bergwerkseigenthum nur verliehen werden kann. Wenn es nämlich erwiesen ist, dass der Muther der erste Finder oder der erste Muther ist, und dass das Mineral in dem begehrten Felde noch im Bergfreien liegt, dass also aus diesen Gründen kein Hinderniss vorhanden ist, das Eigenthum zuzutheilen: so ist es die Pflicht des Muthers, das Vorhandensein des begehrten Minerals in der ganzen Erstreckung, welche er gesetzmässig als sein Eigenthum fordern kann, dergestalt nachzuweisen, dass darüber kein Zweifel weiter stattfinden kann. Dazu ist nach den Gesetzen eine vollständige Entblössung der Lagerstätte erforderlich, um die Beschaffenheit des Minerals auf derselben, vorzüglich aber um das Verhalten der Lagerstätte selbst, genau prüfen zu können. Die Verwaltungsbehörde muss nämlich in den Stand gesetzt werden, über die Erstreckung der Lagerstätte nach der Richtung ihres Streichens mit Zuverlässigkeit zu urtheilen. Die an Ort und Stelle vorgenommene Prüfung heisst die Besichtigung auf den Augenschein. Ergiebt sich dabei eine nicht vollständige Entblössung

der Lagerstätten, und lässt sich überhaupt über das Streichen und Fallen (oder über andere Verhältnisse, bei Butzenwerken oder auch bei sogenanntem lagerartigen Vorkommen in Nestern u. s. w.) nicht mit Bestimmtheit urtheilen, so müssen die noch fehlenden Aufschlüsse binnen einer bestimmten Frist gegeben werden.

Weil dem ersten Finder und Muther gesetzmässig nur ein Grubenfeld von einer bestimmten Ausdehnung zusteht, bei einem regelmässigen Verhalten der Lagerstätte aber das Vorhandensein derselben über diese Grenzen hinaus mit der grössten Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann, und weil die Bergordnungen vorschreiben, dass dem ersten Muther von demjenigen Felde, worauf der Finder keinen Anspruch mehr machen darf, eine ebenfalls gesetzlich bestimmte Feldgrösse zugetheilt werden soll, so ist diese Bestimmung hin und wieder irrthümlich wohl so ausgelegt worden, als wenn der nächste Muther ohne alle Schürfarbeiten nur das angrenzende Feld begehren könne. Diess ist zwar insoweit richtig, als das Vorhandensein des Minerals in sehr vielen Fällen schon erwiesen ist und es daher zur Aufsuchung desselben des Schürfens nicht mehr bedarf; allein sehr verschieden davon ist die Verpflichtung des neuen Muthers, das Verhalten der Lagerstätte dem von ihm begehrten Felde darzuthun. Diese Nachweisung muss er daher nach eingelegter Muthung ganz vollständig liefern, um dadurch ein Recht auf das von ihm gemuthete Feld zu erlangen. Durch das Aufschieben der Grenzberichtigungen des Bergwerkseigenthums wird, auch selbst bei vorhandenen richtigen Situationskarten, häufig der Grund zu künftigen Feldstreitigkeiten gelegt. Die Bewilligungen von Fristen, um die zur Vervollständigung der Muthungen erforderlichen Untersuchungen zu beendigen, soll nach der Vorschrift mehrerer deutschen Bergordnungen nicht mehr als drei Mal stattfinden. Besonders schwierige Verhältnisse machen indess eine Ausnahme, und die Verwaltungsbehörde ist befugt, darauf Rücksicht zu nehmen.

Nach preussischen Gesetzen sollen auch alle Theilnehmer — im Falle mehrere vorhanden sind — in der Nachsuchung von Fristen einig sein, und vom Einzelnen ist ein solches Gesuch nicht zulässig. —

Wenn die Muthung so weit vervollständigt ist, dass die Verleihung erfolgen kann, so muss ein vollständiger Situationsplan von der Gegend, in welcher das Bergwerkseigenthum nachgesucht wird, wenn er nicht schon vorhanden ist, angefertigt, und es müssen auf demselben die Grenzen der Grube, deren Verleihung begehrt wird, genau aufgetragen werden. Die deutschen Bergordnungen enthalten diese Bestimmung zwar nicht ausdrücklich, wenigstens fehlt sie in älteren Bergordnungen gänzlich; allein es würde einer Verwaltung zum Vorwurf gereichen, wenn sie ein so wesentliches Erforderniss zur Sicherung des Grubeneigenthums deshalb unberücksichtigt liess, weil die Bergordnung es zufällig nicht ausdrücklich vorschreibt. In Gegenden, wo sich eine grosse Zahl Gruben nahe nebeneinander befindet, und wo sie unmittelbar miteinander markscheiden (aneinander grenzen), ist das Bedürfniss genauer Situationsrisse, Revierkarten und Hauptgrubenrisse so gross, dass es einer der wichtigeren Gegenstände der Verwaltung ist, recht genaue örtliche Terrain- und Situationsaufnahmen zu veranstalten, um jedem Eigenthümer seinen Besitz sicher zu stellen.

Wenn eine Lagerstätte durch unterirdische bergmännische Arbeiten findig wird, so ist die Entblössung derselben über Tage nicht erforderlich, insofern die Erbrechung einen zureichenden Aufschluss über

das Streichen und Fallen der Lagerstätte giebt. In früheren Zeiten, als die Verleihung des Bergwerkseigenthums durch die dazu ernannten Beamten geschah, waren bestimmte Tage (Lehntage) angesetzt, an welchen diejenigen Muthungen, welche soweit vervollständigt waren, dass sie keiner weitern Erlangung bedurften, bestätigt wurden. Jetzt ertheilt eine obere Verwaltungsbehörde durch eine förmliche Verleihungsurkunde das Grubeneigenthum, weshalb auch alle Muthungen, wenn sie bis zu dieser Behörde gelangen, soweit vorbereitet sein müssen, dass keine Zweifel mehr über die Gesetzmässigkeit der Forderung des Muthers obwalten können, und dass auch die Begrenzung des zu erwerbenden Eigenthums, dem Verhalten der Lagerstätte der markscheidenden Gruben angemessen, vorgenommen worden ist.

Dass vor erfolgter Verleihung kein eigentlicher Bau auf der Lagerstätte innerhalb der Grenze des gemutheten Feldes stattfinden kann, geht daraus hervor, dass vor der Ausfertigung der Verleihungsurkunde das Eigenthum noch nicht übergeben ist. Weil jede Muthung auf ein, oder nach Umständen auf einige bestimmte Mineralien gerichtet werden muss, so wird der gemuthete Gegenstand auch in der Verleihungsurkunde mit aufgenommen. Bei der künftigen Benutzung der Lagerstätte kann indess der Fall vorkommen, dass in einer andern Teufe oder in einer weitern Felderstreckung von dem Fund noch ein Mineral gefunden wird, als dasjenige, worauf die Verleihung lautet, und welches der Verleihungsbesitzer also nicht als Eigenthum erworben hat. Die deutschen Bergordnungen geben darüber keine bestimmte Festsetzung; indess ist es einleuchtend, dass dem Verleihungsbesitzer dieses Mineral nicht entzogen werden kann, weil er es als einen zufälligen Fund angesehen hat, worauf er jedoch Muthung einlegen muss, wodurch er alsdann eine Declaration der bereits erhaltenen Verleihung auswirkt. Es versteht sich von selbst, dass das gefundene neue Mineral zu denjenigen gehören muss, die ein Gegenstand der Regalität nach den betreffenden Bergwerksgesetzen sind, und auch ein solches, dessen Benutzung der Staat sich nicht vorbehalten hat.

Gehört das Mineral nicht zu den Regalien, so treten bergprivatrechtliche Verhältnisse mit dem Eigenthümer der Oberfläche ein. Hin und wieder hat man Hauptverleihungen und Bei- oder Nebenverleihungen (Haupt- und Beilehne) angenommen, ohne eigentlich klaren und bestimmten Begriff damit zu verbinden. Nach der alten Annahme bedeutet Hauptlehn die Hauptfundgrube auf einen Zug, wornach die anderen Gebäude aufgekommen. Beilehne sind die nach dem Hauptlehne aufgekommenen Gebäude oder Zechen. Hiernach würde Hauptlehn die Fundgrube und die Beilehne würden die Massen sein; allein offenbar hat man unter Beilehn in späterer Zeit etwas ganz anderes verstanden. Weil den Finder oder erstem Muther nämlich bergordnungsmässig nur eine bestimmte Feldgrösse auf der Lagerstätte zukommt, so hat man, um dem Gesetz wörtlich Genüge zu leisten, aber es in der That zu umgehen, die Muthung eines Beilehns gestattet. Schon aus den Vorschriften, welche das französische Gesetz über das Schürfen (s. d.) ertheilt, ergiebt sich die grosse Verschiedenheit des frei erklärten Bergbaues in Deutschland und in Frankreich. Die Bestimmung über das Verfahren beim Muthen und Verleihen geben die grosse Verschiedenheit in der Bergwerksverfassung beider Staaten noch deutlicher zu erkennen. Eine Muthung kann erst eingelegt (oder eine Concession nachgesucht) werden, wenn die Lagerstätte des Minerals durch die vorher-

gegangenen Schurfarbeiten so bekannt geworden ist, dass sich über ihre Bauwürdigkeit urtheilen lässt.

Die Muthung soll enthalten Vor- und Zunamen, Umstände und Wohnort des Muthers, die genaue Angabe der Lage der Grube, der Beschaffenheit des zu gewinnenden Materials, des Zustandes, in welchem die gewonnenen Mineralien in den Handel gebracht, der Gegend, aus welcher das Holz und das erforderliche Brennmaterial bezogen werden sollen, des Umfanges der begehrten Concession, der Entschädigungen, worüber eine Einigung mit dem Oberflächeneigenthümer und mit dem Finder getroffen worden ist, im Fall die Concession nicht auf dem Grund einer selbst nachgesuchten und erhaltenen Genehmigung zum Schürfen erboten wird. Ferner soll das Concessionsgesuch die Erklärung enthalten, dass der Concessionär den vom Gouvernement zu bestimmenden Bauplan befolgen wolle, und ausserdem noch, wenn die Concession auf Erze nachgesucht wird, mit welchen schon vorhandene Hüttenanlagen versorgt werden sollen (nämlich auf Erze, zu deren Gewinnung nur eine Permission erforderlich ist, sobald sie in offenen Gräbereien gewonnen werden, die aber einer Concession bedürfen, wenn ein unterirdischer Abbau eintritt), die Versicherung den Hüttenwerken das Erz in den vom Gouvernement zu bestimmenden Quantitäten und Preisen überlassen zu wollen.

Immer muss dem Concessionsgesuch ein Situationsplan beigefügt werden, aus welchem der Umfang des nachgesuchten Concessionsfeldes hervorgeht, wobei soviel als möglich immer gerade Linien von einem Punkt zum andern gewählt und zu den Punkten selbst vorzugsweise unbewegliche Gegenstände genommen werden müssen. Dieser Plan, von welchem dreifache Exemplare einzureichen sind, muss auch zugleich das Verhalten der Lagerstätte angeben. Endlich muss diesem Concessionsgesuch noch ein gerichtlich bescheinigter Nachweis beigefügt werden, dass derjenige, welcher die Concession nachsucht, oder die verschiedenen Theilnehmer der Concession, im Fall es mehrere Bewerber sind, sich in solchen Verhältnissen befinden, dass sie den Bau wirklich ausführen und die, zufolge der Concession ihnen aufzuerlegenden Entschädigungen und Abgaben leisten können. Das Concessionsgesuch wird präsentirt, eingetragen und dem Bewerber ein Attest über die erfolgte Eintragung zugestellt, worauf innerhalb 10 Tagen, von dem Augenblick des Eingangs des Gesuchs an gerechnet, dessen öffentliche Bekanntmachung veranlasst wird. Die öffentlichen Anschläge bleiben 4 Monate lang in dem Hauptorte des Departements, in dem Orte des Arrondissements, in welchem sich der Gegenstand der Concession befindet, in dem Wohnorte des Concessionsbewerbers und in allen Communen, über deren Territorium sich das Concessionsgesuch ausdehnt, ausgehängt. Die während dieser Zeit eingehenden Oppositionen werden in derselben Art eingetragen, wie das Concessionsgesuch selbst, und den dabei interessirten Parteien bekannt gemacht. Ausserdem soll das Register Jedermann zur Einsicht offen stehen. Wenn der Situationsplan durch den dazu bestimmten Bergwerksbeamten berichtigt und bescheinigt ist, muss derselbe über die ganze Angelegenheit einen Bericht entwerfen, dabei die Lagerungsverhältnisse darthun, den zweckmässigsten Bergbauplan angeben und die fixen und die verhältnissmässigen, ihm zulässig scheinenden Abgaben für die zu ertheilende Concession anzeigen. Können sich der Concessionsbewerber und der Grundeigenthümer nicht einigen, oder findet

von Seiten des erstern ein Widerspruch gegen die ihm auferlegten Abgaben statt, so hat die vorgesetzte Behörde eine nähere Prüfung zu veranlassen, welche sich auch überhaupt auf die Erfüllung der vorgeschriebenen Formen erstrecken muss, worauf das Gutachten dieser Behörde an die oberste Staatsverwaltungsbehörde gesendet wird. Bis zu dem Augenblick, wo die Concession ertheilt wird, können zwar noch Widersprüche vorgebracht werden, allein sie sind jederzeit zuerst von den unteren Verwaltungsbehörden zu prüfen. Das Gouvernement erwägt die Gründe, aus welchen unter mehreren Bewerbern dem einen der Vorzug einzuräumen ist; sei es dass die Ansprüche von dem Eigenthümer der Oberfläche oder dem Finder, oder von einem Dritten ausgehen.

Die Gründe, welche über die Zulässigkeit der Ertheilung einer Concession überhaupt entscheiden, sind nach französischem Gesetz folgende: 1) Es muss das Vorhandensein eines bauwürdigen Materials nachgewiesen sein. 2) Die Möglichkeit der Gewinnung des Minerals muss durch die vorhandenen örtlichen Verhältnisse ausser Zweifel gesetzt sein; auch müssen die schon früher vorhandenen Grubengebäude durch die Aufnahme der neuen Gebäude in ihrem Fortbestehen nicht beeinträchtigt werden. 3) Die Gewinnung muss sich den örtlichen Verhältnissen nach unter einer Oberfläche von bedeutender Ausdehnung erstrecken können, um dadurch eine ökonomisch vortheilhafte Gewinnung bewerkstelligen zu können. 4) Die Gewissheit, für das gewonnene Mineral einen zuverlässigen und vortheilhaften Absatz zu finden, muss erwiesen sein. Der Concessionär muss als ein einsichtsvoller und thätiger Mann bekannt sein, auch nachweisen können, dass er sich im Besitz der Mittel befindet, um die Kosten der Unternehmung aufzubringen. Wird dem Finder die Concession nicht ertheilt, so hat er von dem Concessionär eine Entschädigung zu erhalten, welche bei der Vollziehung der Concession festgesetzt wird.

Das in Concession gegebene Feld muss zusammenhängend sein. Das unterirdische Eigenthum des Concessionärs erstreckt sich in ganz unbestimmte (ewige) Teufe dergestalt, dass durch die, das Concessionsfeld begränzenden Linien senkrechte Ebenen, bis zum Mittelpunkt der Erde gelegt, gedacht werden. Indess bevorwortet das Gesetz, dass unter besonderen Verhältnissen auch ein anderes Verfahren bei der Abgrenzung des Concessionsfeldes stattfinden könne. Ein Concessionär kann sowohl für sich allein, als in Gemeinschaft mit anderen, mehrere Concessionen besitzen, ist aber verpflichtet, sie sämmtlich im Bau zu erhalten. Das Concessionsdecret soll enthalten: die Namen, Vornamen, die übrigen Verhältnisse und den Wohnort des Concessionärs oder der Concessionäre; die Benennung und die Art des Vorkommens des in Concession gegebenen Minerals, die Grenzen des Concessionsfeldes, in Quadratkilometern ausgedrückt, die Entschädigung, welche ein Jeder, dem gesetzmässig ein Recht darauf zusteht, von dem Concessionär erhalten muss; der Bergplan, welchen der Concessionär zu befolgen hat, vorzüglich die Stollen, welche getrieben, oder andere Vorkehrungen, welche getroffen werden sollen, um bei dem künftigen Grubenbau die Wasser fortzuschaffen, Wetter herbeizuführen und eine möglichst wohlfeile Gewinnung und Förderung ausführbar zu machen; ausserdem noch andere Bedingungen, die von örtlichen Verhältnissen abhängen und deren sich der Concessionär unterwerfen muss; die Verbindlichkeit zur

Entrichtung der von dem Gesetz vorgeschriebenen Abgaben; die Bestimmung des Zeitpunktes, von welchem an die verhältnissmässigen Bergwerkssteuern erhoben werden sollen; endlich die Verpflichtung des Concessionärs zur Entrichtung aller derjenigen Entschädigungen, welche dem Grundeigenthümer und dem Finder zukommen, und der Abgaben, welche das Gesetz ihm auferlegt. Sollten zufolge der Bestimmung in der Concessionsurkunde demnächst Abänderungen in dem Bergbauplan vorgenommen werden, so müssen dieselben unter der Oberaufsicht der obern Bergverwaltungsbehörde vorgenommen und die Pläne den Bestimmungen gemäss abgeändert werden. Das Concessionsdecret wird den Concessionären unverzüglich zugefertigt und die öffentliche Bekanntmachung in den Communen, über welche sich das Concessionsfeld erstreckt, verfügt. Den Concessionären steht nach französischem Gesetz nicht das Recht zu, innerhalb der Grenzen ihres Concessionsfeldes ein anderes Mineral zu gewinnen, als dasjenige, worauf sie, zufolge der erhaltenen Concession berechtigt sind. Wenn durch die unterirdischen Aufschlüsse ein anderes Mineral aufgefunden wird, so muss darüber eine besondere Concession nachgesucht werden. Bei diesen Concessionsgesuchen ist ganz dasselbe Verfahren zu beobachten, wie bei dem ersten Gesuch. Karsten, Bergrechtslehre, S. 97 etc.

Verliehenes Feld, verlorne Schnur, s. Bergwerkseigenthum (Vermessung).

Verlorne Zimmerung, s. Grubenausbau.

Vermessung, s. Bergwerkseigenthum.

Vermetus, s. Röhrenschnecken.

Vermiculit, syn. mit Pyrosklerit.

Verpfänden, die Zimmerung mit hölzernen Keilen, Pfändungen, fest an die Ulmen antreiben.

Verquicken, s. Silber (Amalgamation).

Verschiessen, zur Verwahrung eines Grubenbaues, auf eingelegte Stempel, Breter, Schwarten, Stammholz und dergleichen decken.

Verschlacken, die vollständige Entfernung der erdigen Bestandtheile der Erze durch Schmelzung.

Verschlagen, Gezäh durch die Benutzung abstumpfen.

Verschmieren, durch Ueberstreichen mit Letten, Grubenschmant etc. unkenntlich, unbemerkbar machen.

Verschrämen, Schrämen, s. Gewinnungsarbeiten und Grubenbaue.

Versetzen, 1) einen ausgehauenen Raum wieder mit Bergen aussetzen; 2) Mineralmassen überhaupt auf diese Weise unterbringen; 3) anstehendes Erz durch Versetzen von Bergen verstecken; 4) Erze aus den Bergen nicht rein aushalten, mit diesen zu obiger Ausfüllung verwenden und dadurch verlieren.

Verspünden, ein fester Einbau von Holz oder Mauerwerk in eine Strecke, einen Schacht oder dergleichen der Art, dass dadurch der dahinter (darüber) liegende Theil des Raumes ganz abgeschlossen, das darin zudringende Wasser völlig abgesperrt wird.

Versteinerungen oder Petrefacten werden im Allgemeinen diejenigen Ueberreste organischer Körper genannt, welche in den Gebirgen der Erde vorkommen. Naturspiele und Dentriten gehören nicht unter die Versteinerungen, auch nicht diejenigen Körper, die in der jetzigen Erdepoche durch Incrustationen oder Durchdringen mineralischer Substanzen vor der Verwesung und gänzlichen Zerstörung ge-

schützt werden, sondern nur diejenigen organischen Ueberreste, die in bestimmten Gebirgslagen, mögen diess auch erdige oder sandige lose Massen sein, sich finden. Sie werden als einer besondern Vorwalt oder Protogäa angehörig betrachtet.

Nach der Art, wie die Erhaltung der organischen Körper, theils der Gestalt, theils der Substanz nach, vermittelt wurde, unterscheidet man wirkliche Versteinerungen, Typolithen (Spurensteine, Abdrücke), Steinkerne fossile (calcinirte) Körper, bituminöse (verkohlte, und in durchsichtige Massen eingeschlossene Körper. Die wirklichen Versteinerungen sind in Stein verwandelt, und man kann bei ihnen wieder Abgüsse (Ektypen) und Holometen unterscheiden. Bei ersteren hat der Körper seinen Eindruck im Gesteine hinterlassen, und der hohle Raum wurde mit Gestein ausgefüllt, welches die Gestalt annahm; bei letzteren wurde der organische Körper mit Mineralsubstanz durchdrungen, welche die einzelnen Theile, sowie sie verschwanden, ersetzte und sein vormaliger innerer Bau wird durch Farbenzeichnung, Absonderung oder hohle Räume kenntlich, z. B. gekammerte Ammoniten, Staarsteine u. s. w.

Ein Theil des organischen Körpers ist nicht selten ganz mit der umgebenden Steinmasse vereinigt, ohne erkennbare Abgrenzung, und nur ein Theil wird deutlich, wie die meisten aufliegenden Versteinerungen. Die Typolithen sind Abdrücke in den umgebenden Massen, in welchen ursprüngliche Erhöhungen als Vertiefungen und umgekehrt erscheinen. Die Steinkerne sind die mit Stein ausgefüllten hohlen Räume der Organismen, bei denen gewöhnlich die äussere Umhüllung in den umgebenden Gesteinmassen sich aufgelöst hat, z. B. viele Echiniten und Muscheln. Bei den fossilen Körpern ist noch die organische Substanz vorhanden, doch durch Verlust von Gluten, Eiweissstoff, Ammoniak u. s. w. in ihrem chemischen Gehalte mehr oder weniger verändert. Die Versteinerungen finden sich auf der ganzen Erde verbreitet; weder Klima noch Erhabenheit der Oberfläche hindern ihr Vorkommen. Desto grössern Einfluss äussern dagegen die Gebirgsmassen nach ihrer Structur und ihrer chemischen Zusammensetzung darauf. In allen Welttheilen hat man bereits Versteinerungen gefunden, und in sehr verschiedenen Höhen. In den tiefen Kohlengruben Englands, in bedeutenden Tiefen des adriatischen Meeres finden sich Versteinerungen, aber auch auf dem Rücken hoher Gebirge. Der Einfluss der Gebirgsmassen auf ihr Vorkommen ist desto bedeutender. Emporgestiegene Massen und überhaupt krystallinische Gesteine führen keine Versteinerungen, schwefelsaure Gebirgsarten sehr selten. Kohlensaurer Kalk und Mergel enthalten vorzugsweise animalische, thonige Schiefer, und Sandsteine vorzugsweise vegetabilische Körper. Die Masse, in welche die organischen Körper verwandelt sind, ist gewöhnlich von der Gebirgsmasse, in welcher sie liegen, nicht verschieden, wenn schon nicht selten krystallinisch ausgebildet, z. B. in Kalkspath verwandelte Enkriniten, Terebratuliten u. s. w. in dichtem Kalksteine, jedoch tritt auch der Fall ein, dass der Raum des organischen Körpers der Ansammlungsplatz für eine fremdartige Substanz wurde, wie z. B. die in Feuerstein verwandelten Versteinerungen des Kreidegebirges, die Fische in den Knollen des Kupferschiefers u. s. w.

Die Gebirgsmassen, welche Versteinerungen führen, enthalten dieselben gemeiniglich schichtenweise vertheilt, und die einzelnen Schichten werden häufig durch besondere Arten der Organismen bezeichnet. Die

Versteinerungen liegen gewöhnlich, mit ihrer breiten Seite parallel der Schichtung, selten dass sie dieselbe durchschneiden. Bei Gebirgsmassen, welche gar keine oder sehr mächtige Schichtungen besitzen, sind die Versteinerungen entweder einzeln und ohne Regelmässigkeit durch die ganze Masse vertheilt, z. B. Holzstein im Rothliegenden, oder sie sind gruppenweise abgelagert, z. B. die Koralithen im Kalksteine im Baden'schen, die fossilen Knochen bei Cannstadt und Thiede. Das Vorkommen der Versteinerungen auf den besonderen Lagerstätten richtet sich hauptsächlich nach der Structur und dem chemischen Gehalte der Gesteine, aus denen sie bestehen; Gänge und gangartige Lagerstätten, welche mit krystallinischen Massen ausgefüllt sind, enthalten höchst selten organische Körper. Ausser den Versteinerungen aus den Bleigängen von Derbyshire sind kaum sichere Beispiele von Vorkommen derselben auf Gängen mit krystallinischen Gangmassen bekannt. Die Knochenbreccie des südlichen Europas lagert sich dagegen häufig in den Spalten und Höhlungen der Gebirgsmassen ab. In den Gebirgsmassen von geringer Cohärenz trifft man die Organismen fast nur im fossilen Zustande an, oder als Geschiebe, übergeführt aus früheren Formationen.

Auch in festen Massen finden sich die Organismen nicht selten im fossilen Zustande, z. B. im Kärthner opalisirenden Muschelmarmor, die Amphibienknochen im festen Muschelkalke u. s. w. Aber in den erdigen, sandigen und staubigen Massen der jüngeren Formationen möchten fast nur die im Feuerstein und Hornstein verwandelten Körper als wirkliche Versteinerungen anzunehmen sein, welche diesen Formationen unmittelbar angehören, und die anderen vorkommenden wirklichen Versteinerungen stammen aus früheren Formationen, wie z. B. die Versteinerungen des Uebergangskalksteins aus Schweden sich in dem Sande und Lehm des nördlichen Deutschlands finden. Feuerstein und Hornstein gehören zu den Körpern, die sich noch fortbilden. Man hat im Feuersteine schon mehrmals Kunstprodukte jüngerer Zeit, z. B. Münzen, Nägel eingeschlossen gefunden und die fortdauernde Verwandlung des Holzes in Holzstein in Chili und Brasilien erzählen Molina und Eschwege.

Die Höhlen und Schlotten der Kalk- und Gypsgebirge sind nicht selten mit Niederlagen von Knochen versehen, die entweder durch Kalksinter verkittet sind, oder mit Sand und Grus im Gemenge vorkommen. Theils haben die Thiere in diesen Höhlen gelebt und sind darin umgekommen, theils sind die Knochen eingefluthet und manche dieser Höhlungen möchten noch jetzt Einfluthungen ausgesetzt sein. Berühmt durch die in ihnen aufgefundenen, grösstentheils von Raubthieren stammenden Knochen sind die Baumanns- und Einhornshöhle am Harze, die Sundwighöhle bei Iserlohn, die alte Steinhöhle bei Eisenach, die Geilenreutherhöhlen in Baireuthischen, die Kirkdalerhöhle in York in England. In Derbyshire wurde bei Wirksworth 1821 eine Höhle entdeckt, welche einen in Kalkstein aufsetzenden Bleigang unterbrach und ein fast vollständiges Rhinozerosgerippe enthielt. Die Zeitperiode, welcher die bisher in den Höhlen aufgefundenen Knochen angehören, scheint nicht über die Diluvialbildung hinauszugehen. Jede Formation führt ihre besonderen Versteinerungen, und nur sehr wenige kommen in mehreren Formationen gleichmässig vor. Manche Organismen, z. B. Mammuthknochen, einige Arten von Farrenkräutern u. s. w. sind an sehr entlegenen Punkten der Erde unter gleichen Verhältnissen aufge-

funden worden; manche verschwinden und werden durch andere ersetzt, die aber dann in der Regel zu derselben Gattung und Familie gehören. Dadurch, dass die verschiedenen Formationen sich durch besondere Gestalten der in ihnen vorkommenden Versteinerungen auch in entlegenen Gegenden auszeichnen, wird die Versteinerungskunde, eine sehr wichtige Hülfswissenschaft für die Geognosie.

So finden sich die Tribolithen und Orthoceratiten nur in der Grauwacke, im Uebergangskalksteine, die Fischgattung *Palaeoniscus* charakterisirt den älteren Flötzkalkstein, die Amphibiengattung *Ichthyosaurus* den Liaskalkstein u. s. w. Die Gestalten der organischen Körper der Vorwelt kommen im Wesentlichen mit denen der jetzigen Welt überein, und da die Lebensweise der Organismen durch Nahrung, Klima und Element bestimmt wird und ihre Gestalten sich darnach richten, so lässt sich aus dem Vergleiche beider organischer Welten auf den ehemaligen bewohnbaren Zustand der Erde schliessen. Die allgemeine Verbreitung der Versteinerungen über die ganze Erde zeigt uns, dass dieselbe bereits, ehe sie ihre gegenwärtige Gestalt erhielt, bewohnt war; da aber dieselben in mächtigen Gebirgschichten begraben liegen, so muss ihr Untergang mit grossen Katastrophen der Erdbildung und mit dem Entstehen mächtiger Gebirgsmassen verbunden gewesen sein. Der Eintritt solcher Katastrophen muss aber auch die Lebensbedingungen der vorhandenen Organismen so verändert haben, dass nur wenige Individuen sie überstehen konnte. Der Erdkörper besteht nun aus sehr verschiedenartigen Gesteinmassen, die in verschiedenen Zeiten gebildet worden und dennoch Versteinerungen führen. Wenn aber die Entstehung der früheren Schichten eine Zerstörung von dem Untergang der vorhandenen Organismen herbeiführte, und in den späteren Schichten aufs Neue eine organische Welt uns aufstösst, so setzt diess einen bewohnten Zustand der Erde in der Zwischenzeit voraus, in welchem der früher untergegangene Organismus durch einen neuen ersetzt wurde.

Die Entwickelung der organischen Welt beginnt mit den niedern Gliedern, und die Gestalten der Organismen werden in den jüngeren Gliedern den jetzigen immer ähnlicher. Im älteren Gebirge finden sich fast ausschliesslich wirbellose Thiere und von Pflanzen Akotyledonen, selten Monokotyledonen. Im Flötzgebirge beginnen die kaltblütigen Wirbelthiere und nehmen in den jüngeren Gliedern an Menge und Mannichfaltigkeit der Gestalten zu; auch hat man im Letzteren einzelne, aber seltene Beispiele von Säugethieren. Von Pflanzen kommen ausserdem Akotyledonen und Monokotyledonen, einzelne Dikotyledonen. In den tertiären Gebirgen treten die warmblütigen Wirbelthiere auf, welche in den Diluvialgebilden die höchste Mannichfaltigkeit zeigen, und die Dikotyledonen gewinnen die Oberhand. Bis zu den tertiären Gebirgen dürfte kaum ein Organismus vorkommen, der mit jetzt existirenden völlig gleich sei; erst im Grobkalke möchten vielleicht einige wenige sich finden, die mit den jetzigen vollkommen übereinstimmen, aber in den jüngeren Gliedern und im Diluvium und Alluvium nimmt ihre Zahl allmälig zu. Die organischen Körper der Vorwelt stammen von Seegeschöpfen sowohl, wie von Land und Sumpfgeschöpfen her, und man unterscheidet darnach Seewasser- und Süsswasserformationen, doch sind in den ältern Formationen die Seegeschöpfe häufiger. Es muss daher in den Zeiten, wo die Erde bewohnbar war, salziges und süsses, stehendes und fliessendes Wasser, mithin Berg, Thal und Ebene

dagewesen sein. In den ältesten Gliedern der geschichteten Gebirgsformationen, welche wir kennen, sind bereits Pflanzen, welche auf freies Land hinweisen, vorhanden, und es lassen sich nicht alle Unebenheiten der Erdoberfläche, als durch Erhebung gebildet, annehmen; aber ebenso zeigt die Gegenwart und die Lage der Seethiere und der baumartigen Farren in ihnen an, dass da, wo sie jetzt vorkommen, früher mehr ebenes Land oder Seegrund als Gebirge gewesen sei, und sprechen für spätere Erhebung; die Organismen waren da, wo wir sie jetzt treffen, einheimisch oder unweit davon; denn man findet sie oft in einem ihrer ehemaligen Lebensweise entsprechenden Zustande und weiten Transport über Berge und Felsen hätten sie ohne gänzliche Zerstörung nicht ertragen. Man trifft fast immer Geschöpfe von ähnlicher Lebensart beisammen, und die zartesten Körper oft zum Bewundern schön erhalten. Doch finden sich in einzelnen Fällen, zumal an der Grenze von See- und Süsswasserformationen, auch Land- und Seegeschöpfe untereinander. Auch haben sehr viele Seewasserformationen untergeordnete Lager mit Süsswasser- oder Landgeschöpfen.

Starke Strömungen, welche die verschiedenartigsten Organismen untereinandergebracht hätten, sind, wenigstens in den Flötzgebirgen, selten nachzuweisen; wohl aber giebt die Erhaltung der zartesten, leicht verwesbaren Körper an vielen Orten und die Lage ihrer Theile die Wahrscheinlichkeit, dass der Bildungsprocess der Steinmassen, in denen sie liegen, wenn auch schnell, doch ruhig, vor sich gehen. Die Gestalten der vormaligen Organismen zeigen unter sich nach den Entfernungen, in denen wir sie jetzt voneinander finden, nicht die Verschiedenheiten, die bei unsern Organismen nach den klimatischen Verhältnissen vorkommen, und weisen grösstentheils auf ein tropisches Klima hin. Die klimatischen Verhältnisse der Vorwelt boten daher entweder nicht dieselben grossen Unterschiede dar, wie jetzt, oder sie hatten nicht dieselbe Einwirkung auf die Organismen. Aus den tropischen Gegenden sind bis jetzt noch zu wenig Versteinerungen bekannt, um mit Sicherheit ihre klimatischen Beziehungen beurtheilen zu können; doch was bis jetzt bekannt ist, zeigt ebenso auf tropische Organismen hin, wie die Versteinerungen der mehr nach den Polen zu gelegenen Länder; in der Entfernung nach den Längengraden bemerkt man zwar eine Verschiedenheit der Arten, wie sie auch die gegenwärtigen Organismen zeigen, aber der Hauptcharakter bleibt derselbe und viele Arten scheinen allgemein verbreitet gewesen zu sein. Erst in den tertiären Gebirgen erscheinen Pflanzen, welche auf ein gemässigtes Klima hinweisen, wie Acer, Pinus, Salix u. a. in der Braunkohle, im Bernsteine Insecten nördlicher Zonen u. s. w. Doch zeigen die Pachidermen und Raubthiere der Diluvialgebilde wieder auf tropische Bewohner hin. Berücksichtigt man, dass das Wasser vormals allgemeiner verbreitet war, welches zur Ausgleichung der verschiedenen Temperatur beitrug, und bei der damaligen Entwickelung der organischen Welt, bei der wir Wärme und Licht doch auch als von Einfluss auf die hervorgehenden Formen annehmen müssen. Da diejenige Wärme, die sich aus der Erde selbst auschied und durch das Emporsteigen der massigen Gebirgsarten aus der Tiefe erhöht werden mochte, einen eben so grossen oder grössern Einfluss auf die Temperatur äusserte, als die Sonnenwärme, so wird diese Erscheinung erklärbar. Unsere jetzigen Organismen haben Lebensperioden, die mit den Zeitabschnitten der Erde genau zusammenhängen und besonders bei dem Pflanzenreiche

bemerklich sind. Da wir bei den Versteinerungen unverkennbare Anzeichen desselben periodischen Lebens, z. B. Blüthe und Frucht, Jahresringe, Schneckendeckel, Wachsthum der Schalthiere durch Ansetzen der Schale u. s. w. treffen, so wird es wahrscheinlich, dass schon damals nicht nur eine Umdrehung der Erde um die Sonne, sondern auch ein Ekliptikwinkel stattfand. — Die Literatur der Versteinerungskunde ist sehr reich; wir können daher nur die wichtigsten allgemeinen neuern Werke kurz nennen: Bronn, *Lethaea geognostica*, oder Abbildungen und Beschreibung der für die Gebirgsformationen bezeichnendsten Versteinerungen. 3. Auflage, bearbeitet von Bronn und J. Römer. 2 Bände. Stuttgart, 1851 — 55. — Quenstedt's Handbuch der Petrefaktenkunde. Tübingen 1856.

Versteinerungsleerer Thonschiefer. — Die Mehrzahl der Geologen hält gegenwärtig die krystallinischen Schiefer für Umwandlungsprodukte sedimentärer Ablagerungen und unter dieser Voraussetzung gehören sie mit in die Reihe der Flötzformationen. Es ergiebt sich aber, wenn man diese Deutung als richtig betrachtet, zugleich, dass die krystallinischen Schiefer nicht nothwendig alle ein und demselben Bildungszeitraume angehören müssen. Es ist nur wahrscheinlich, dass in der Regel die ältesten untersten Ablagerungen von diesem Umwandlungsprocess am häufigsten und stärksten betroffen worden sind, und in der That findet man sehr gewöhnlich, dass die Unterlage der devonischen, silurischen oder cambrischen Formationen aus krystallinischem Schiefer besteht, es können aber auch etwas neuere Ablagerungen das Material für dieselben geliefert haben. Angenommen, auch ihr Material sei ursprünglich aus Wasser abgelagert worden, so muss dafür nothwendig ebenfalls wieder ein Ablagerungsboden vorhanden gewesen sein; und woraus bestand dieser? — wahrscheinlich aus der ersten Erstarrungskruste des vorher durchaus heissflüssigen Erdkörpers. Wo ist diese Erstarrungskruste? aus welchen Gesteinen besteht sie? — Hier sind die vorläufigen Antworten auf diese Fragen. Wo die ältesten Wasserablagerungen so mächtig von neueren bedeckt wurden, dass sie da, durch tief in die feste Erdkruste hinabdrückten und während sehr langer Zeiträume einer hohen Temperatur ausgesetzt waren, da wurden sie zum Theil krystallinisch, während ihre ursprüngliche Unterlage, oder auch ein Theil von ihnen selbst gänzlich durch Wärme erweichte und dadurch zerstört wurde. Es ist aber auch möglich, dass manches einfache Gneis- oder Granitgebiet dieser ersten Erstarrungskruste angehört. Natürlich können aber auch neuere, nur nicht gerade die neuesten Ablagerungen durch besondere Ereignisse so stark bedeckt oder unter solche Umstände versetzt worden sein, dass sie theilweise oder ganz krystallinisch wurden, wie z. B. in den Westalpen höchst wahrscheinlich geschehen ist, wo man z. B. an der Furka parallel zwischen Glimmerschiefer und Gneis liegend kalkige Schiefer mit noch erkennbaren Belemnitenresten findet. In solchem Falle sind dann also die krystallinischen Schiefer weder Umwandlungsprodukte der ältesten Ablagerungen, noch Ueberreste der ersten Erstarrungskruste, sondern nur stark veränderte Regionen irgend einer neueren Flötzformation, an der Furka wahrscheinlich solche von Leiasbildungen. Das ist wieder ein Beispiel dafür, wie trügerisch es ist, aus dem blossen Gesteinscharakter auf das Formationsalter zu schliessen. Diese Unsicherheit ist nun aber für die krystallinischen Schiefer überhaupt und überall unvermeidlich, wo sie nicht zunächst von den ältesten Abtheilungen der

Grauwackengruppe bedeckt werden und gewissermassen in diese übergehen. Folgt z. B. über ihnen sogleich die Kohlenformation oder eine noch jüngere, so kann man nicht wissen, durch Umwandlung welcher älteren Schichten sie gebildet wurden. Uebersehen darf auch nicht werden, dass manche krystallinische und zugleich schieferige Gesteine offenbar eruptiver Entstehung sind, so gewisse Grünsteinschiefer, Phonolithe, schieferige Trachyte und Porphyre, wahrscheinlich selbst mancher Gneis.

Diese theoretischen Vorbemerkungen waren nöthig, um den Standpunkt zu bezeichnen, von dem auch ich die krystallinischen Schiefer betrachte, ehe ich zu ihrer allgemeinen Darstellung übergehe.

Bestandmassen. Die krystallinischen Schiefer bestehen vorherrschend aus krystallinischen und zugleich schieferigen Verbindungen von Quarz, Feldspath, Glimmer, Chlorit, Talk und Hornblende, so z. B. aus Gneis, Glimmerschiefer, Chloritschiefer, Talkschiefer, Hornblendeschiefer und Granulitschiefer. Untergeordnet, zwischen sie parallel eingelagert treten aber auf: Graphitschiefer, Kieselschiefer, Quarzschiefer, Felsitschiefer, körniger Kalkstein, körniger Dolomit, Magneteisenstein, Eisenglimmerschiefer, Rotheisenstein, Brauneisenstein, Schwarzeisenstein und ziemlich selten Itakolumit, Schörlschiefer, Strahlsteinschiefer, Serpentinschiefer und Gyps.

Gewöhnlich ist in einem grösseren Gebiet irgend eins jener zuerst genannten Gesteine mit mancherlei Varietäten vorherrschend, in welches dann andere dieser oder der zuletzt genannten als untergeordnet eingelagert sind. Dabei zeigen sich in ähnlicher Weise einige besonders häufig wiederkehrende Verbindungen und Wechselablagerungen zweier oder mehrerer Gesteine, wie wir für die nicht krystallinischen Schichtgesteine als Gesteinsverbindungsformeln kennen gelernt haben. Dergleichen sind z. B. folgende:

1) Glimmerschiefer mit untergeordneten Einlagerungen von Quarzschiefer und halb krystallinischem Thonschiefer.

2) Glimmerschiefer mit untergeordneten Einlagerungen von Hornblendeschiefer.

3) Glimmerschiefer mit untergeordneten Einlagerungen von Graphitschiefer.

4) Glimmerschiefer mit Einlagerungen von körnigem Kalkstein oder Dolomit. Beide letztere Gesteine sind zuweilen glimmerhaltig als Cipollin, oder sie zeigen sich theilweise eruptiv, letzteres vielleicht durch stärkere Erweichung bei hoher Temperatur. Vielfache dünne Wechselablagerungen dieser Gesteine hat man Kalkglimmerschiefer genannt.

5) Glimmerschiefer mit untergeordneten Einlagerungen von Magneteisenstein, Eisenglimmerschiefer, Roth-, Braun- oder Schwarzeisenstein. Mit dem Magneteisenstein und Eisenglimmerschiefer ist dann gewöhnlich auch noch Chloritschiefer, Hornblendeschiefer oder körniger Kalkstein verbunden.

6) Chloritschiefer mit denselben untergeordneten Einlagerungen.

7) Chloritschiefer mit untergeordneten Einlagerungen von Itakolumit und Talkschiefer.

8) Hornblendeschiefer ebenfalls mit denselben untergeordneten Einlagerungen wie der Glimmerschiefer.

9) Gneis, mit untergeordneten Einlagerungen von Glimmerschiefer oder Quarzschiefer.

10) Gneis, mit untergeordneten Einlagerungen von Felsitschiefer.

11) Gneis, mit untergeordneten Einlagerungen von Syenitgneis oder Hornblendeschiefer.

12) Gneis, mit untergeordneten Einlagerungen von körnigem Kalkstein oder Dolomit, entsprechend denen im Glimmerschiefer. Dasselbe gilt für die Eisensteineinlagerungen.

Diese wenigen Beispiele sehr mannichfacher Combinationen werden genügen, um das Verhalten im Allgemeinen zu erläutern. Zugleich zeigen dieselben, verbunden mit dem vielfachen Wechsel von ungleichen Varietäten desselben Gesteins, dass in der Region der krystallinischen Schiefer ähnliche Wechsellagerungen mit allerlei Modificationen vielfach wiederkehren, wie wir sie in den Ablagerungen mit deutlichen Versteinerungen gefunden haben. Es erklären sich dieselben am einfachsten eben durch die Annahme, dass die krystallinischen Schiefer vorherrschend aus sedimentären Ablagerungen entstanden sind. Sie sind gerade zu unerklärlich als gemeinsame Producte erster Erstarrung, die daher nur für einfache Gesteinsgebiete zulässig ist, nicht aber für Wechsellagerungen. Eine Wechsellagerung von Thon und Kalk konnte leicht in sogenannten Kalkglimmerschiefer oder in Glimmerschiefer mit Kalksteineinlagerungen übergehen, eine Wechsellagerung von Thon und Sand in eine solche von Glimmerschiefer und Quarzschiefer. Erstere Verbindung hätte aus einer heissflüssigen Lösung hervorgehend chemische Verbindungen von Kiesel, Thon und Kalk geliefert.

Auffallend bleibt es allerdings, dass die krystallinischen Schiefer fast eine divergente Schieferung zeigen, die bei den Thon- und Grauwackenschiefern der Grauwackenformationen so häufig beobachtet wird.

Reihenfolge der Schiefergesteine. Eine ganz constante Reihenfolge der einzelnen Gesteine besteht natürlich nicht, eine gewisse Regelmässigkeit derselben lässt sich aber doch häufig beobachten. Es liegen nämlich in den grösseren Gebieten die am meisten krystallinischen und namentlich die feldspathhaltigen Gesteine zu unterst und gehen nach oben in immer feldspathärmere und weniger krystallinische über. Hierfür liefert unter andern das Erzgebirge ein gutes Beispiel. **Gneis** aus sehr vielerlei Varietäten bestehend, aber mit verhältnissmässig wenig untergeordneten Einlagerungen nimmt hier das geologisch (nicht orographisch) tiefste Niveau ein, darüber folgt zunächst **Glimmerschiefer** mit viel mehr und mehrerlei untergeordneten Einlagerungen, und dieser geht nach oben über in versteinerungsleeren zum Theil schon sehr krystallinischen Thonschiefer, welcher ebenfalls viele untergeordnete Einlagerungen enthält. Hier stellt sich demnach von oben nach unten, zur Ergänzung unserer Formationsreihe folgende Gliederung dar.

Thonschiefer ohne Versteinerungen, oft sehr krystallinisch, übergehend in Glimmerschiefer, mit Einlagerungen von Dachschiefer, Quarzschiefer, Kieselschiefer, Alaunschiefer, Kalkstein, Dolomit, Grünsteinschiefer (z. Th. eruptiv). Unsere cambrische Formation?

Glimmerschiefer, vielerlei Varietäten miteinander wechselnd, darin untergeordnet nicht selten: Gneis, Quarzschiefer, Chloritschiefer, Talkschiefer, Schörlschiefer mit Zinnerz, graphitischer Schiefer, körniger Kalkstein, Dolomit, Eisenstein. Die Kalksteine und Dolomite, z. Th. eruptiv, sind in der Gegend von Schwarzenberg häufig verbunden mit eigenthümlichen Erzlagerstätten und mit Grünsteinen.

Gneis, vielerlei Varietäten unregelmässig miteinander wechselnd, darin untergeordnet aber nicht häufig: Felsitschiefer, Quarzschiefer, Glimmerschiefer, körniger Kalkstein und Dolomit. Das Hauptgebiet der sächsischen Silbererzgänge.

Die krystallinischen Schiefer gehören zu den, namentlich in Gebirgsgegenden, sehr verbreiteten Gesteinen; das Erzgebirge, das Riesengebirge, das mährische Gebirge, der Böhmer Wald, der südliche Schwarzwald, die Centralkette der Alpen, bestehen noch vorherrschend aus ihnen, häufig allerdings durchsetzt von Graniten, Porphyren, Grünsteinen u. s. w., sehr oft auch von Erzgängen. Mehr Beispiele der Verbreitung zu nennen erscheint unnöthig.

Verstufen, einen Stollen; seinen Fortbetrieb einstellen, sich jedoch dessen Rechte in dem schon vollendeten Theile gegen Fundgrübner oder andere diesen Stollen weiter fortsetzende, vorbehalten.

Verstürzen, mit Bergen ausfüllen, oder Etwas durch darüber geworfene Berge überdecken.

Versuchsbau, ein zur Auf- und Untersuchung von Lagerstätten nutzbarer Mineralien bestimmter Bau.

Vertonnen, mit Tonnenfach (Tonnung) (s. d.) bekleiden.

Verumbruchen, neben einem auf einer Lagerstätte stehenden Stück Strecke oder dergl. einen Umbruch (s. d.) treiben, um ersteres (z. B. wegen Unhaltbarkeit) ausser Gebrauch zu setzen.

Verunedeln, das Gegentheil von Veredeln (s. d.).

Verwandruthen, einen Schacht durch Wandruthen unterstützen (s. d.).

Verwerfung, das Verhältniss, bei welchem von einer, durch einen Gang oder eine Kluft durchsetzten Lagerstätte, der auf der einen Seite des Ganges liegende Theil der ersteren nicht in der Fortsetzung des Theiles auf der anderen Seite liegt, sondern abwärts, aufwärts oder zur Seite verschoben ist; der ungestört durchsetzende Gang heisst der Verwerfer.

Verwässerung, s. Salz (Sinkwerksbetrieb).

Verwittern, s. Eisen (Röstung der Erze).

Verziehen: 1) gleichbedeutend mit Verschiessen; 2) einen Schacht nicht in der gehörigen Richtung abteufen, so dass er in die Stösse, ins Hangende oder Liegende verzogen ist.

Verzimmern, s. Grubenausbau; auch Erz durch die Zimmerung unbemerkbar machen.

Vesuvian, pyramidaler Granat, M. — Zwei- und einaxiges, sehr ausgsbildetes Krystallsystem; die gewöhnlichern Krystalle bestehen aus dem Hauptoctaëder (a : a : c) mit der Endkante $= 129^{0}\ 29'$ und der Seitenkante $= 74^{0}\ 14'$ dem zweiten quadratischen Prisma (a : ∞ a : ∞ c) dem ersten Prisma (a : a : ∞ c) und dem achtseitigen Prisma (a : $\frac{1}{2}$ a : ∞ c); häufig tritt auch die gerade Endfläche (∞ a : ∞ a : c) hinzu, und an vielen Krystallen herrscht diese nebst dem ersten quadratischen Prisma und das Hauptoctaëder vor, Ausserdem erscheinen aber noch mehrere Octaëder und Dioctaëder. Die Krystalle sind gewöhnlich kurze Prismen, zuweilen langgestreckt und stänglich, selten nur durch Vorherrschen der geraden Endfläche tafelartig. Theilbarkeit zeigt sich nach den beiden quadratischen Prismen, jedoch nicht sehr deutlich. Die Krystalle sind glatt oder uneben und etwas gekrümmt, auf den Seitenflächen auch mit mehr oder weniger starker

Längenstreifung; die Individuen zuweilen von bedeutender Grösse und dann von ausgezeichnet schaliger Absonderung, wie der Epidot von Arendal, indem grössere Krystalle kleinere in paralleler Stellung einschliessen; zuweilen mit einer krystallinischen Decke bekleidet. Bruch uneben ins unvollkommen Muschlige. Spröde. H. = 6,5. G. = 3,2 bis 3,5. Farbe: leber-, grünlich-, röthlich-, schwärzlichbraun ins Gelbe, oliven-, oel-, pistazien-, schwärzlichgrün, smalte- und himmelblau bis spangrün. Häufig sind Krystalle an einem Ende braun, am andern grün. Strich weiss, Glasglanz, im Bruche Fettglanz. Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Wird durch Reibung positiv-, durch Erwärmung polarisch-electrisch. Bestandtheile nach Varrentrapp: 37,84 Kiesel, 17,99 Thon, 6,45 Eisenoxydul, 35,18 Kalk, 2,81 Talk. Formel: 3 Ca O, Si O_3, 3 $\dot{C}a$ $\dddot{S}i$ + $\ddot{A}l$ $\ddot{F}e$ $\dddot{S}i$. (Al_2 O_3 Fe_2 O_3) Si O_3. Vor dem Löthrohre schmilzt er mit Aufschäumen zum grünlichen oder bräunlichen Glase; Schmelzbarkeit = 3,0 bis 3,3. Vor dem Glühen wird das feine Pulver des Minerals unvollkommen von Salzsäure zersetzt; nach starkem Glühen aber oder Schmelzen ist es in der verdünnten Salzsäure leicht und vollkommen zur Gallerte löslich. — Findet sich krystallisirt, die Krystalle einzeln eingewachsen und dann um und um ausgebildet; auf-, in- und übereinander gewachsen. Drusig gruppirt (Vesuvian); häufig die Krystalle undeutlich, auch im Innern porös und zellig, büschelförmig gruppirt; auch derb von gewöhnlich dünn-, gerade- und auseinanderlaufend stänglicher, auch von körniger Zusammensetzung (Egeran); in Dolomitblöcken am Vesuv, zumal am Monte Somma (von hier die ausgezeichnetsten Krystalle). Ferner finden sich ausgezeichnete Varietäten am Wilui in Sibirien in Serpentingestein am Baikalsee, in Serpentin mit Granat zu Testachiarva, an der Mussaalpe in Piemont, am Montgoniberge in Tyrol, zu Auerbach an der Bergstrasse, im körnigen Kalk zu Firodo am Gotthardt, bei Baréges u. a. O. in den Pyrenäen; mit Titanit, Skapolith, Malakolith etc. zu Frugard in Finnland (sogenannter Frugardit), zu Orawicza im Banat, zu Gökum in Schweden (Lobeït), zu Egg bei Christiansand (von hier die schönen grossen, schalig abgesonderten Krystalle), und zu Souland in Tellemarken (von hier die blaue Abänderung, der sogenannte Cyprin), zu San Nicolas am Monte Rosa, zu San Lorenzo bei Segovia in Spanien, zu Kilranelagh bei Wicklow in Irland, zu Worcester und Franklin in New-Yersey. Der Egeran findet sich zu Haslau bei Eger in Böhmen, zu Egg in Norwegen, Kitranelagh in Irland, bei Wildenau und Schwarzenberg in Sachsen. Wird in Neapel und Turin zu Ringsteinen geschnitten und unter dem Namen Chrysolith oder vesuvische Gemmen verkauft.

Vierter Pfennig,
Vierung, } s. Bergwerkseigenthum.

Villarsit, Dufrénoy. Drei- und einaxig; die Krystalle haben grosse Aehnlichkeit mit gewissen Serpentinkrystallen, so dass sie von G. Rose als Pseudomorphosen des Olivins beansprucht werden. Auch derb, in körnigen Aggregaten, Bruch uneben; H. = 3; G. = 2,9 bis 3. Grünlich- und graulich-gelb; durchscheinend. — Chemische Zusammensetzung: 4 $\dot{M}g_3$ $\dddot{S}i$ + 3 $\dot{H}$ mit 6 Wasser, 41 Kieselerde und 53 Talkerde, von welchen letzteren ein Theil durch 3 bis 4 Procent Eisenoxydul und 2 bis 3 Procent Manganoxydul ersetzt wird. Vor dem Löthrohre ist er unschmelzbar; von Säuren wird er zersetzt. — Findet sich zu Traversella in Piemont.

Violan, Breithaupt. Rhombisch, derb, in undeutlich stänglig-körnigen Aggregaten. Nach einem wenig geschobenen rhombischen Prisma spaltbar; H. = 5—6, G. = 3,23; dunkelviolettblau. Strich bläulichweiss; Glasglanz, fast undurchsichtig. Besteht nach Plattner wesentlich aus Kieselerde, Thonerde, Magnesia, Kalk, Natron, Eisen und Mangan. Vor dem Löthrohre schmilzt er ziemlich leicht zu klarem Glase unter starker Gelbfärbung der Flamme, giebt mit Borax in der Oxydationsflamme ein bräunlichgelbes, nach dem Erkalten violettrothes, in der Reductionsflamme ein gelbes, nach dem Erkalten farbloses Glas; mit Phosphorsalz giebt er Kieselscellet; mit Soda auf Platinblech Manganreaction. Fundort St. Mardel in Piemont.

Vitriol, natürlicher, s. Eisen-, Kupfer- und Zinkvitriol.

Vitriol, blauer, —cyprischer, siehe Kupfervitriol und Vitriolgewinnung.

Vitriol, grüner, s. Eisenvitriol und Vitriolgewinnung.

Vitriol, rother, s. Botryogen.

Vitriolbleierz, syn. mit Bleivitriol.

Vitriolgewinnung. Man bezeichnet mit diesem althergebrachten Namen im Allgemeinen schwefelsaure Salze, wie z. B. Eisen-, Kupfer-, Zink-, Kobalt-, Blei- und andere Vitriole. Unter ihnen sind die ersteren drei die am häufigsten vorkommenden.

Eisenvitriol (grüner Vitriol). Ist krystallisirtes schwefelsaures Eisenoxydul und besteht in 100 Theilen

aus Eisenoxydul	27,20.
„ Schwefelsäure	31,02.
„ Wasser	41,78.
	100,00.

Er kann zwar durch Auflösung von Eisen in verdünnter Schwefelsäure bis zur Sättigung derselben, Abdampfen bis zum Salzhäutchen und Krystallisiren dargestellt werden, doch giebt es ungleich wohlfeilere Methoden, nach denen daher auch der im Handel vorkommende Eisenvitriol gewonnen wird. Man nimmt dazu am besten den in den Steinkohlenflötzen vorkommenden Strahlkies (Wasserkies oder Vitriolkies), bildet daraus grosse Haufen auf den sogenannten Laugebühnen, d. h. flachen, ein wenig gegen den Horizont geneigten, mit einer festgestampften Thon- oder Steinlage bedeckten Pfützen, und überlässt ihn hier der Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffes, wodurch eine allmälige Oxydation seiner Bestandtheile, Schwefel und Eisen, zu schwefelsaurem Eisenoxydul erfolgt. Ist dieser Process hinreichend weit vorgeschritten, was man theils an einer starken, gelblichweissen Efflorescenz, theils an dem Zerfallen der Kiesstücke erkennt, so langt man mit Wasser aus, bringt die Lauge auf einige Zeit mit metallischem Eisen (altem Blech, Nägeln und dergl.) in Berührung, um das jederzeit mit vorhandene schwefelsaure Eisenoxyd zum Oxydulsalz zu reduciren, dampft ein und lässt krystallisiren. In Ermangelung von Wasserkies kann auch Schwefelkies zur Vitriolbereitung dienen, der jedoch einer Vorbereitung durch Rösten bedarf, wodurch die Hälfte seines Schwefels ausgetrieben wird, die andere Hälfte aber mit dem Eisen als Einfach-Schwefeleisen zurück bleibt, welches sich zum Theil schon während der Röstung, zum Theil beim nachherigen Liegen an der Luft zu Eisenvitriol oxydirt. Ganz auf dieselbe Art wird auch aus dem Alaunschiefer, der eine beträchtliche Menge Schwefelkies enthält, neben Alaun

auch Eisenvitriol gewonnen, die sich durch Krystallisation leicht von einander trennen lassen.

Früher pflegte man die Vitriollauge geradezu in bleiernen Pfannen abzudampfen; gegenwärtig bewirkt man aber in England eine vorläufige Concentration dadurch, dass man die Lauge in lange, aus Stein und Wassermörtel construirte, mit Mauersteinen überwölbte Kanäle giebt, die auf einer Unterlage von festgestampftem Thon angefertigt werden, zugleich altes Eisen aus dem schon berührten Grunde einlegt, und nun heisse Luft aus einem, an der einen Seite des Kanals befindlichen Flammofen hindurchstreichen und durch einen an der entgegengeseiten Seite aufgeführten Schornstein entweichen lässt. Die Luft sättigt sich hierbei durch Berührung mit der Oberfläche der warmen Lauge mit Wasserdämpfen, und bewirkt so eine langsame Abdampfung. Ist diese bis zu einem gewissen Grade vorgeschritten, so lässt man die Lauge in die bleiernen Abdampfspfannen ab, dampft sie bis fast zum Salzhäutchen ein, und lässt sie in steinernen Behältnissen krystallisiren.

Der Eisenvitriol erscheint in meergrünen, durchsichtigen, rhombischen Prismen; er ist geruchlos, hat einen herben zusammenziehenden, tinteartigen Geschmack und verwittert in warmer, trockener Luft. Er erfordert zur Lösung 1,64 Theile Wasser von 10°, dagegen 0,30 bei 100°.

Der Eisenvitriol wird in sehr grossen Quantitäten, besonders in der Färberei, Kattundruckerei und Hutmacherei zur Erzeugung von Schwarz gebraucht, dann zur Tintebereitung, zur Fabrication von Berlinerblau, zum Reduciren des Indigs in der Blaufärberei, zur Vitriolölbrennerei und noch mannichfaltigen anderen technischen und medicinischen Zwecken.

Kupfervitriol (blauer Vitriol) ist schwefelsaures Kupferoxyd und kommt als Mineral, durch Verwitterung schwefelhaltiger Kupfererze gebildet, wiewohl meistens in geringer Menge vor. Der im Handel gangbare Kupfervitriol ist Kunstproduct und wird auf verschiedenen Wegen gewonnen. Eine ältere Methode besteht darin, Kupferbleche in einem Flammofen zum Glühen zu bringen, und Schwefel darauf zu werfen, welcher mit dem Kupfer zu Schwefelkupfer zusammentritt. Durch fortgesetztes Glühen bei Luftzutritt oxydirt sich das Schwefelkupfer, wobei ein Theil des Schwefels als schweflige Säure sich verflüchtigt, ein anderer Theil aber als Schwefelsäure mit Kupferoxyd zusammentritt. Beim Auslaugen der von den geglühten Blechen abgeklopften Masse erhält man eine Lösung von Kupfervitriol, die dann nur noch abgedampft und krystallisirt werden muss.

Eine grosse Menge von Kupfervitriol wird gegenwärtig beim Feinmachen des Silbers und Goldes gewonnen, indem man die kupferhaltigen Legirungen in Schwefelsäure auflöst, wobei das Gold ungelöst zurückbleibt, das Silber aber nachdem durch eingelegte Kupferbleche gefällt wird (s. Gold- und Silberscheidung).

Auf mehreren Kupferwerken wird durch Auslaugen des gerösteten Kupfersteins Kupfervitriol gewonnen, welcher jedoch meistens sehr eisenhaltig ausfällt.

Eine andere Art der Darstellung von Kupfervitriol, welche darin besteht, mehrere grosse Bottiche mit Kupferschnitzeln zu füllen, und verdünnte Schwefelsäure in wechselnder Reihenfolge darüber zu giessen, so dass sich das Kupfer durch den atmosphärischen Sauerstoff oxydirt

und nachher durch die Säure aufgelöst wird, ist unter den meisten Verhältnissen zu kostspielig.

Der Kupfervitriol krystallisirt in lasurblauen geschobenen vierseitigen Tafeln von 2,194 specifischem Gewicht. Der Geschmack ist höchst unangenehm metallisch. An der Luft erleidet er eine theilweise Verwitterung, wobei er äusserlich heller wird. Beim Erhitzen zum anfangenden Glühen wird er entwässert und verliert 36 Procent Wasser, wobei er zu einem weissen Pulver zerfällt. Er löst sich in 4 Theilen Wasser von 15°, in 2 Theilen kochendem Wasser; nicht im Alkohol. Durch sehr scharfes und anhaltendes Glühen kann die Schwefelsäure unter Rücklassung von schwarzem Kupferoxyd ausgetrieben werden.

Der Kupfervitriol besteht in 100 Theilen aus 31,8 Oxyd, 32,14 Säure und 36,06 Wasser.

Die Hauptanwendung ist in der Färberei und zur Bereitung verschiedener Malerfarben.

Der im Handel vorkommende blaue Vitriol ist sehr gewöhnlich, ja fast immer eisenhaltig, also als eine zusammenkrystallisirte Verbindung von Kupfer- und Eisenvitriol zu betrachten.

Ein Eisengehalt lässt sich auf die Art leicht erkennen, dass man die concentrirte kochende Lösung mit wenig Salpetersäure versetzt, um das Eisenoxydul in Oxyd zu verwandeln, und hierauf mit Ammoniak so lange versetzt, bis sich das Kupfer mit schön blauer Farbe aufgelöst hat. Wenn die Flüssigkeit jetzt filtrirt wird, so bleibt der gesammte Eisengehalt im Zustande von Oxydhydrat auf dem Filtrum. Ein ganz reiner, eisenfreier Kupfervitriol muss sich nach der Behandlung mit Salpetersäure vollständig in Ammoniak auflösen. Der eisenhaltige Kupfervitriol oder kupferhaltige Eisenvitriol führt im Handel den Namen „gemischter," auch wohl Salzburger oder Admonter Vitriol und wird in der Färberei viel gebraucht. Man gewinnt ihn besonders durch Auslaugen von geröstetem Kupferstein, s. Kupfer.

Der Admonter enthält ungefähr 5 Theile Eisen- auf 1 Kupfervitriol, der doppelte Admonter 4 des ersteren auf 1 des letzteren; der Baireuther Vitriol ist in dem Verhältniss 7 : 1; der Salzburger im Verhältniss 17 : 5½ zusammengesetzt und heisst auch wohl doppelter Adlervitriol. Wäre die Zusammensetzung dieser gemischten Vitriole stets unveränderlich gleich, so würde der Färber auch ganz constante Resultate mit ihnen erhalten. Da aber der Kupfergehalt Schwankungen unterliegt, so ist es weit sicherer, reinen Eisen- und Kupfervitriol in dem verlangten Verhältniss zu mischen.

Zinkvitriol (weisser Vitriol). Wird im Grossen durch Rösten zinkblendehaltiger Erze, Auslaugen, Eindampfen und Abklären der Lauge und Krystallisiren gewonnen. Die grösste Production von Zinkvitriol findet bei Goslar statt, woselbst man die blendischen Bleierze des Rammelsberges dazu benutzt. Er kommt in bräunlich weissen Klumpen von körnigem Gefüge im Handel vor und enthält in diesem Zustande noch ziemlich viel Eisen. Um ihn davon zu reinigen, löst man ihn ein wenig in heissem Wasser, setzt zu der kochenden Lösung eine kleine Menge starker Salpetersäure, um das Eisen höher zu oxydiren, und fällt dieses durch fortgesetztes Kochen mit Zinkoxyd. Die von dem Niederschlage abfiltrirte noch heisse Lösung liefert beim langsamen Erkalten Krystalle von reinem Zinkvitriol.

Auch durch Auflösen von metallischem Zink in verdünnter Schwefelsäure kann man sich dieses Salz leicht, wenn auch nicht ganz so

wohlfeil, verschaffen. Es bildet farblose prismatische Krystalle von unangenehm metallischem und zugleich zusammenziehendem Geschmack, die an trockner Luft verwittern. Zur Auflösung reicht bei mittlerer Temperatur die 2—3fache Menge Wasser hin.

Der Zinkvitriol findet im Allgemeinen nur beschränkte Anwendung. Man braucht ihn wohl zur Firnissbereitung, um das Leinöl trocknend zu machen, sodann in der Kattundruckerei, endlich in der Medicin als sehr kräftiges, rasch wirkendes Brechmittel.

Vitriolocker, Berzelius. Ist eine erdige, ockergelbe Substanz, die zu Fahlun als Begleiter des Botryogen vorkommt und sich an der Luft aus Eisenvitriollösungen abscheidet und die kaum als eine selbstständige Species, sondern als erdige Varietät des Glockerits zu betrachten ist. Nach Berzelius ist die Zusammensetzung $\ddot{Fe}_2 \dddot{S} + 6 \dot{H}$, also 16 Schwefelsäure, 62,4 Eisenoxyd, 21,6 Wasser. Beim Erhitzen verliert er sein Wasser, wird braunroth und beim stärkeren Glühen entwickelt er schweflige Säure. — Findet sich zu Fahlun und Goslar.

Viverra, s. Raubthiere, Fossile.

Vivianit, dichromatisches Euklashaloïd, M.; phosphorsaures Eisen, L.; Eisenblau, N. Krystallsystem zwei- und eingliederig. Die Krystalle sind denen des Gypses ähnlich. Es sind langgestreckte rhombische verticale Prismen $(a : b : \infty c) = 111^0\ 6'$ mit der Längsfläche $(\infty a : b : \infty c)$ und in der Endigung mit dem schiefen Prisma $(a : b : c) = 119^0\ 4'$ und mit der Schiefendfläche $(a : \infty b : c) = 54^0\ 13'$ gegen die Hauptaxe geneigt. Die Oberfläche der Längsfläche glatt, der übrigen Flächen gewöhnlich stark gestreift. Sehr vollkommene Theilbarkeit nach der Längsfläche. Bruch nicht wahrnehmbar. Milde. In Blättchen biegsam. H. = 1,5 bis 2,0. G. = 2,6 bis 2,7. Auf der Längsfläche fast metallähnlicher Perlmutter-, sonst Glasglanz. Farbe: lichtschwärzlichgrün bis indigblau; ersteres in der Richtung der Axe, das Andere ungefähr in den Richtungen des schiefen Prismas. Der gleichzeitige Eindruck beider bringt gewöhnlich schmutzigindigblaue Farbe hervor. Die Farbe der erdigen Varietäten ist auf der Lagerstätte weiss, davon entfernt in kurzem smalte- und indigblau. Strich blaulichweiss, verändert sich bald ins Indigblaue. Das Pulver ist, trocken gerieben, leberbraun. Durchsichtig bis durchscheinend, am wenigsten auf der Längsfläche. Bestandtheile nach Stromeyer: 31,18 Phosphorsäure, 41,32 Eisenoxydul, 27,48 Wasser. Formel: $\dot{Fe}_3 \ddot{\bar{P}} + 6 \dot{H}$. Vor dem Löthrohre im Kolben Wasser gebend. Schmelzbar = 1,5 zu einer magnetischen Kugel. In Salz- und Salpetersäure leicht auflöslich. Kalilauge zieht Phosphorsäure aus und giebt dann, mit Salpetersäure neutralisirt, mit essigsaurem Bleioxyd ein Präcipitat von phosphorsaurem Bleioxyd. Findet sich krystallisirt, in kleinen nierförmigen und traubigen Gestalten (blätteriger Vivianit), auch derb und als staubartiger Ueberzug (erdiger Vivianit, blaue Eisenerde). Die krystallisirten und krystallinischen Varietäten kommen theils auf Gängen von Zinn und Kupferzen mit Schwefelkies zu St. Agnes in Cornwall, theils mit gediegenem Golde auf sehr schmalen Gängen zu Vöröspetak in Siebenbürgen, theils auf Lagern mit Magnetkiese zu Bodenmais in Bayern, theils auch in einigen Gebirgsgesteinen als Basalt und anderen Trapparten eingewachsen an vielen Orten in Frankreich vor. Die erdigen Abänderungen finden sich in Thonlagern in den Bänken des Rogeneisensteins, in Lehm-, Moor- und

Torflagern, welche eine neue Entstehung andeuten, z. B. im Grillthale in Kärnthen, in mehreren Gegenden Steiermarks, zu Eckartsberge in Thüringen, bei Braunschweig, in Württemberg und Baden, in der Lausitz. In Lehm hat er sich bei Falkenau, im Moorboden bei Franzensbad, im Torf bei Rondberg in Böhmen gefunden. Auch im Schlamm von Cloaken ist das Mineral beobachtet worden.

Vogel nennen die Stahlfrischer die sich an die Brechstange ansetzende, gaare Schale.

Vögel, fossile, s. Ornitholiten.

Voglit, s. Uran-Kalk-Carbonat.

Vogesen-Sandstein, s. Triasgruppe.

Volborthit. In sehr kleinen, nicht näher bestimmbaren Krystallen, zu Kugeln gruppirt; H. etwas über 3. G. = 3,55; olivengrün. Strich gelbgrün; von Glasglanz, durchscheinend, in dünnen Splittern durchsichtig. Chemische Zusammensetzung nach Rammelsberg $\dot{R}_4 \dddot{V} + \dot{H}$ mit 5 Procent Wasser, 37 Vanadinsäure, $\dot{R}$ = Kupferoxyd und etwas Kalkerde. Vor dem Löthrohre auf Kohle schwarz werdend und leicht schmelzbar; in Salpetersäure auflöslich. Nach Volborth: vanadinsaures Kupferoxyd, ohne nähere quantitative Angabe. Vorkommen auf einem dem Baresit ähnlichen Gestein, wahrscheinlich in der Kupfergrube Syssersk zwischen Miask und Catharinenburg.

Volkmannia, s. Najaden.

Völknerit, Hermann; Hydrotalkit, G. Rose. Drei- und einaxig in tafelförmigen Krystallen, gewöhnlich derb, in blätterigen, oft krummblätterigen oder fast grobflaserigen Aggregaten; Spaltbarkeit basisch, sehr vollkommen, prismatisch unvollkommen; H. = 2, mild, etwas biegsam und fettig anzufühlen. G. = 2,04—2,09; weiss, perlmutterglänzend, in dünnen Splittern durchscheinend. Ist nach Hermann und Rammelsberg ein ursprünglich wasserhaltiges Magnesia-Aluminat, doch ist in Folge der späteren Zersetzung etwas Kohlensäure vorhanden, von 2,6—7,3, nach Hochstetter bis zu 10 Procent vorhanden. Rammelsberg berücksichtigte bei der Aufstellung der Formel den Kohlensäuregehalt nicht; er stellte die Formel: $\dot{M}g_6 \dddot{Al} + 12 \dot{H}$ mit 41,64 Wasser, 38,56 Magnesia und 19,80 Thonerde. Nach Hermann ist die Formel: $\dot{M}g^6 \dddot{Al} + 16 \dot{H}$ mit 43,5 Wasser, 40,0 Magnesia und 16,5 Thonerde. Hochstetter fand im Hydrotalkit 7 Procent Eisenoxyd. Im Kolben giebt er viel Wasser. Vor dem Löthrohre blättert er sich in die Zange unter starkem Leuchten, ohne zu schmelzen, etwas auf, mit Kobaltsolution wird er schwach rosenroth, in Säuren unter geringer Kohlensäureentwickelung löslich. Der Völknerit findet sich im Schischimskischen Gebirge bei Slatust; die unter dem Namen Hydrotalkit aufgeführte Varietät bei Snarum in Norwegen im Serpentin.

Die von Hermann aufgestellte Ansicht, dass Völknerit und Hydrotalkit dieselbe ursprüngliche Zusammensetzung gehabt, jedoch allmälig unter Kohlensäure- und Wasserverlust verändert worden, bestätigte auch Rammelsberg.

Voltait, Siacchi. Regulär, Octaëder und Dodecaëder, kleine, meist undeutliche bald zersetzbare Krystalle; dunkelgrün und schwarz; Strich grünlichgrau; fettglänzend; nach Abich und Dufrenoy wesentlich ein schwefelsaures Doppelsalz von Eisenoxyd und Eisenoxydul mit 16 Procent Wasser; Formel: $3 \dot{F}e \dddot{S} + 2 \ddot{F}e \dddot{S}_3 + 12 \dot{H}$,

doch enthält das Salz auch 4—5 Procent Kali und 2—3 Proc. Thonerde; löst sich im Wasser schwer und würde als ein Eisenoxyd-Alaun zu betrachten sein, wenn er nicht trotz seiner Krystallform in seiner chemischen Zusammensetzung wesentlich von den Alaunen abwiche. Findet sich in der Solfatara bei Neapel, auch im Rammelsberge bei Goslar.

Voltzia, s. Dikotyledonen, fossile.

Voltzin (Fournet). Klein, nierenförmig; Bruch muschlig; dünn und krummschalig zusammengesetzt; H. = 4. G. = 3,66; schmutzig rosenroth oder gelblich, mit braunen Streifen; Glasglanz, der sich in Fettglanz neigt; schwach an den Kanten durchscheinend. Geschwefelter Zink und Zinkoxyd und etwas Eisenoxyd. Nach Fournet: Schwefelzink 82,82, Zinkoxyd 15,34, Eisenoxyd 1,84. Formel = 4 Żn + Żn. Vorkommen im Quarz und Schwefelkies: im Thale von Rozier bei Pontpibaud im Departement des Puy de Dôme.

Volutiten, } s. Bucciniten.
Volvaria, }

Vorderbacke, die Seitensteine eines Hohofenherdes, s. Eisen.

Vorgesümpfe, die in einem Abteufen beim Betriebe hergestellte und erhaltene, daher immer vorausgehende Vertiefung, mit welcher der Angriff begonnen wird, in welcher sich daher das zudringende Wasser sammelt.

Vorherd, s. Eisen (Hohofen) und Ofen.

Vorhauserit, s. Hydrophit.

Vorkaufsrecht der Erze und Metalle, s. Bergwerkseigenthum.

Vorlaufen, das Aufgeben der Brennmaterial- und Erzgichten bei den Schmelzöfen.

Vormaas, syn. mit Beschickung.

Vorrichtungsbaue, s. Grubenbaue.

Vorsatz (Abgestemme), einer der stufenförmigen Absätze, in welchem in einem Förstenbaue die zur Wiederausfüllung des ausgehauenen Raumes verwendeten Berge aufgeführt werden, durch welche den Häuern ein sichrer Stand und Zugang gewährt wird.

Vorschlagen, einen Schacht; einen saigern Schacht im Hangenden einer Lagerstätte so absetzen, dass er dieselbe bei einer gewissen Teufe trifft, von welcher an er dem Gange folgt.

Vorschläge, s. Silber (Treibarbeit).

Vorwand, s. Ofen.

Vulcanische Asche, } s. Accumulate.
Vulcanischer Sand, }

Vulpinit, s. Anhydrit.

Vulsella, s. Spondyliten.

W.

Waasen, Wellen, Reisholz, welches sehr zweckmässig zur Flammenofenfeuerung, z. B. der Röstöfen, Treibherde etc. benutzt wird.

Wachskohle. Derb, in ganzen Schichten, Bruch uneben und feinerdig, sehr weich, leicht zerbröcklich, sehr mild und fast geschmeidig, G = 0,9, schmutziggelb bis gelblichbraun, matt, im Striche glänzend. Bei geringer Wärme weisse, schwere Dämpfe entwickelnd, in der Flamme mit Gestank verbrennbar und in einem offenen Gefäss zu einer pechähnlichen Masse schmelzbar. Mit Aether lässt sich ein wachsartiger Körper ausziehen, der nach Brückner eine sehr complicirte Zusammensetzung hat. Gerstewitz bei Weissenfels in Thüringen.

Wachsfässer, s. Alaun und Vitriol.

Wad, Braunsteinschaum; schaumartiger Wadgraphit, M. — Wird in festes und in zerreibliches oder in Faseriges, Schaumiges oder Erdiges eingetheilt; findet sich traubig, nierenförmig, stalaktetisch, staudenförmig, schaumartig und derb von faseriger und schuppiger Zusammensetzung als Ueberzug. Bruch flachmuschlig bis erdig; höchst milde, zum Theil zerreiblich, sehr stark abfärbend. G. = 3,7. Farbe: bräunlichschwarz, schwärzlich-nelkenleberbraun. Strich fettglänzend. Unvollkommener Metallglanz. An den Kanten durchscheinend bis undurchsichtig. Besteht aus 79,2 Manganoxyd, 8,9 Sauerstoff, 11,9 Wasser und entspricht der Formel $\dot{M}n\,\dot{M}n_2 + 3\,\dot{H}$. Vor dem Löthrohre auf Kohle zusammenschrumpfend, mit Borax roth unter einigem Aufwallen zur dunkelviolblauen Kugel schmelzend. Mit Leinöl gerieben, sich von selbst entzündend. Findet sich am Iberg, zu Zellerfeld, zu Ilfeld und Rübeland im Harz, zu Altenkirchen im Saynschen, auf dem Hollerter Zuge im Westerwalde, auf dem Wolfssteige im Thüringerwalde, zu Hüttenberg in Kärnthen, Romaniche in Frankreich, in Derbyshire etc.

Wagenförderung,
Wagengestänge, } s. Förderung.

Wagnerit, hemiprismatischer Distomspath, M.; phosphorsaurer Talk, L.; Pleuroklas, Br. Krystallsystem: zwei- und eingliederig. Die Krystalle haben Aehnlichkeit mit denen des Euklases. Sie bestehen aus mehreren verticalen rhombischen Prismen und in der Endigung aus mehreren Schiefendflächen und mehreren schiefen rhombischen Prismen. — Theilbarkeit, jedoch unvollkommen, nach der Querfläche. Die Krystalle sind stark in die Länge gestreift. Bruch muschlig. G. = 5,0 bis 5,5. G. = 3,0 bis 3,2. Farbe: weingelb, orangengelb, ins Graue. Strich weiss. Glasglänzend. Halbdurchsichtlg. Chemische Zusammensezung nach den Analysen von Fuchs und Rammelsberg: $\dot{M}g_3\,\dot{\bar{P}} + Mg\,F$, welcher Formel zufolge die Analyse in 100 Theilen 43,3 Phosphorsäure, 11,4 Fluor und 50,4 Talkerde geben würde; doch wird die letztere zum Theil durch Eisenoxydul und durch Kalkerde ersetzt. Vor dem Löthrohre schmelzbar zum grünlichgrauen Glase; Schmelzbar-

keit = 4,0; färbt, mit Schwefelsäure befeuchtet, die Flamme schwach blaulichgrün. In Säuren unter Entwickelung von Fluorwasserstoffgas auflöslich. Findet sich in Klüften eines mürben Thonschiefergesteins in Höllgraben bei Werfen in Salzburg und in Nordamerika ist selten.

Walchowit, s. Cykopodien.

Walchowit, Abänderung des Retinits.

Wälder, untermeerische, s. Neuzeit.

Walderthon, s. Juraperiode.

Walkererde. Derb; H. = 1,0 bis 2,0; matt; undurchsichtig; grün, weiss, grau, roth. Fettglänzender Strich. Bruch uneben, splitterig, erdig; im Grossen flach muschlig und schieferig. Hängt ein wenig an der feuchten Lippe. Fühlt sich sehr fettig an. Zerfällt in Wasser zu einer breiartigen, nicht plastischen Masse. Absorbirt Oel und Fett. Bestandtheile: 50,5 Kiesel, 12,8 Thon, 4,0 Talk, 7,0 Eisenoxyd, 25,7 Wasser. Findet sich als Glied der Juraformation in Sachsen, in Steiermark, in Surreyshire in England, in Schlesien, Mähren etc. Man wendet sie zum Walken der Tücher, zum Waschen wollener Kleidungsstücke und zum Ausziehen der Fettflecke an.

Wallfisch, fossiler, s. Cetaceen.

Wallonenschmiede, s. Eisen (Stabeisen).

Wallross, fossiles.

Wallstein, —platte, s. Eisen (Hohofen) und Ofen.

Walzen und Walzwerke, s. Aufbereitung und Eisen Stabeisenfabrication).

Wände, s. Aufbereitung.

Wandpocher, im Oesterreichischen ein schwerer Schlägel mit langem Helm zum Zerschlagen der Wände in den Gruben.

Wandruthe, s. Grubenausbau.

Wange, syn. mit Ulme, s. Grubenausbau, und syn. mit Seitenwand des Ofens, s. Ofen.

Wärmeeffect und Wärmeeinheit, s. Holz, Holzkohle, Steinkohle und Kokes und Torf.

Wärme, Verhalten der Mineralien gegen dieselbe. Von dem Einfluss der Wärme auf die Krystallausdehnung, doppelte Strahlenbrechung und Entstehung der Phosphorescenz ist schon im Artikel Lichteigenschaften die Rede gewesen; eben so der durch sie erregten Electricität und ihrer chemischen Wirkungen im Artikel Electricität. Hier ist nur die Wärmecapacität und das wärmeleitende Vermögen der Mineralien, sowie das Verhalten derselben gegen die strahlende Wärme mit wenig Worten zu berühren. 1) Die specifische Wärme verschiedener metallischer, erdiger und salinischer Mineralien ist von E. Neumann, Avogrado und Rudberg bestimmt worden und Ersterer hat aus seinen Untersuchungen das Gesetz abgeleitet, dass die stöchiometrischen Quantitäten bei chemisch-ähnlichen zusammengesetzten Substanzen eine gleiche specifischn Wärmequantität besitzen. 2) Das wärmeleitende Vermögen ist sowohl bei einzelnen Mineralien, als auch bei ganzen Familien ungemein verschieden, so dass dasselbe in vielen Fällen sogar ein Unterscheidungsmerkmal abgiebt, von welchem man besonders bei geschliffenen Steinen Gebrauch machen kann. Die stärkste Wärmeleitungsfähigkeit besitzen die Edelsteine und Metalle, die geringste die Harze und Kohlen, daher sich jene sehr kalt, diese nur wenig kalt anfühlen. In der Mitte zwischen diesen beiden

Extremen steht die Mehrzahl der übrigen Mineralien. 3) Die Fähigkeit der Mineralien, die strahlende Wärme durchzulassen, oder ihre Diathermie steht mit ihrer Fähigkeit, die Lichtstrahlen durchzulassen, oder mit ihrer Diaphanie in keinem geraden Verhältnisse, indem es vollkommen durchsichtige Mineralien giebt, welche die Wärmestrahlen nicht durchlassen, und andere, welche sie durchlassen, sowie auch sehr schwach durchscheinende Mineralien, welche die Wärmestrahlen vollkommener durchlassen, als andere ganz durchsichtige, wie dieses aus Melloni's Tabellen erhellt. Unter allen Mineralien besitzt das Steinsalz den höchsten Grad der Diathermie, oder es ist der einzige universell diatherme Körper, während alle übrigen nur partiell diatherme sind, d. h. nur gewisse Wärmestrahlen durchlassen; jenes verhält sich gegen die strahlende Wärme wie ein farbloser, diese wie farbige Körper gegen das Licht. — Die strahlende Wärme zeigt auch, nach der Entdeckung von Forbes und Melloni, eine doppelte Berechnung und eine Polarisation sowohl durch Refraction als durch Reflexion, zumal bei ihrem Durchgange durch Turmalin- oder Glimmerblättchen.

Wärmen, Wärmefeuer, s. Eisen.

Warmfrischen, Abänderung der deutschen Frischschmiede, s. Eisen.

Waschbottich, s. Silber (Amalgamation).

Wäsche, s. Aufbereitung.

Wascheisen, die Roheisenkörner, welche durch Pochen und Waschen aus den Schlacken erhalten werden.

Wascherz, zu St. Andreasberg reiche Silbererze; gediegenes Silber, Antimon- und Arsensilber, Glanzerz, Rothgültigerz etc.

Waschgold, s. Gold.

Waschherd, **Waschwerk**, **Waschzeug**, s. Aufbereitung.

Waschingtonit, syn. mit Titaneisenerz.

Wasserblei, dirhomboëdrischer Eutomglanz, M.; Molybdänglanz, B.; Molybdenite, Bd. — Krystallsystem: homoëdrisch drei- und einaxig. Die Krystalle sind tafelartige Combinationen aus der vorherrschenden geraden Endfläche, welche vollkommene Theilbarkeit parallel ist, und aus dem sechsseitigen Prisma, statt dessen auch zuweilen ein Hexagonaldodecaëder vorkommt. Die Krystalle sind selten deutlich, meist dünn tafelartig. Bruch nicht wahrnehmbar, Milde in sehr hohem Grade, in dünnen Blättchen gemein biegsam. H. = 1,10 bis 1,5. G. = 4,5 bis 4,6. Farbe bleigrau, theils ins Zinnweisse, theils ins Röthliche. Strich bleigrau. Stark metallischglänzend. Abfärbend, auf Papier bleigraue und auf Porzellan grünlichgraue Striche hinterlassend. Sehr fettig anzufühlen. Bestandtheile: 40,2 Schwefel, 59,8 Molybdän = $\overset{''}{M}o$. Vor dem Löthrohre unschmelzbar, die Flamme hellgrün färbend, schwefligsaure Dämpfe entwickelnd, etwas rauchend und die Kohle weiss beschlagend; mit Salpeter erhitzt, lebhaft mit Feuererscheinung detonirend. Wird von Säuren schwer angegriffen. Findet sich krystallisirt, die Krystalle sternförmig und fächerförmig gruppirt, auch derb von körniger Zusammensetzung, eingesprengt in Gesteinen der primären Gebirge, zumal im Granit und Quarz der Zinnerzlagerstätten, auch auf Lagern und Gängen, mit Quarz, Speckstein, Strahlstein, Fluss- und Kalkspath, Granat, Apatit, Topas, Schwefel- und Kupferkies, Wolfram,

Zinnstein, Schwerstein u. s. w., ausgezeichnet zu Altenberg, Ehrenfriedersdorf, Schneeberg, Schwarzenberg. Geyer, Marienberg etc. im Erzgebirge, Zinnwald und Schlackenwald in Böhmen, Pfitsch in Tyrol, Obergas in Mähren, im Riesengebirge, am Rathhausberge in Salzburg, in Wallis, im Chamounythale (besonders zwischen Valorsine und Argentière), bei Chateau Lambert im Rhonedepartement und zu Chassy bei Lyon in Frankreich, zu Paterhiad und Gorybuy bei Appin in Schottland, zu Calstock, Colobeck, Huel-Unity etc., in Cornwall und in Westmoreland und Cumberland in England, zu Orawicza im Banat, Pargas in Finnland, Hitterdalen, Ordalskupferwerk bei Arendal, zu Fredericksvärn, Laurvig und Linderud in Norwegen, bei Stockholm, Bisgeberg, Vargberg, Stripasen, Vestanfors, Nya-Lastnäs und vielen andern Orten in Schweden, zu Odontschelon und am Baikalsee in Sibirien, in Grönland, zu Haddam und Pettypang in Connecticut, Schoutsbury bei Nord hampton (hier in sehr ausgezeichneten Krystallen), in Maryland, bei Baltimore. zu Brunswick, in Massachusetts (in sehr vollkommenen Krystallen), in New-York, Süd-Carolina etc., in Nordamerika, bei Rio de Janeiro in Brasilien, auf Ceylon.

Wassereinfallgeld, s. Bergwerkseigenthum.

Wasserform, } s. Gebläse.
Wassergebläse, }

Wassergöpel, s. Förderung.

Wasserhaltung. — Unter Wasserhaltung verstehen wir die verschiedenen Vorrichtungen, um die Grubenbaue von den Wassern zu lösen und die einfallenden zurückzuhalten. Die in den Grubenbauen in sehr verschiedener Menge und in allen Teufen vorhandenen Wasser bilden eine von den grössten, beim Grubenbetriebe zu überwindenden Schwierigkeiten. Es finden sich nun diese Wasser entweder in ausgedehnten Schichten, sogenannten Niveaux, in den secondären Formationen, welche das Hangende von den Stein- und Braunkohlen, sowie von manchen flöz - oder lagerweise vorkommenden Erzgebirgen bilden, oder sie bilden in den wasserreichen Gebirgsschichten mehr oder minder reiche Quellen. Oder es dringen die Tage- und die Grundwasser durch Klüfte in die Baue, und es sind besonders die erstern hin und wieder, wie wir schon weiter oben beim Schachtbetriebe und Schachtausbau sahen, so bedeutend, dass sie die Grubenbaue leicht gänzlich unter Wasser setzen, oder, wie der Bergmann sagt, ersäufen. Endlich muss man sich auch gegen diejenigen Wasser zu schützen suchen, die in alten Bauen angehäuft sind und die man, wenn man deren Lager nicht genau kennt, beim Betriebe neuer Baue, leicht anhauen kann.

Es muss sich daher der Bergmann nach Mitteln umsehen, die Wasser aller Art, die in seine Baue gelangen und gelangen können, wegzuschaffen, und es sind die Wasserhaltungsmittel nach dem jetzigen Stande der Bergbaukunst folgende:

1) Die Abdämmung oder Zurückhaltung der Wasser, so dass sie nicht in die Grubenbaue eindringen können.

2) Ihr natürlicher Abfluss auf Röschen und Stollen.

3) Endlich ihre Herausschaffung aus den Bauen durch Tonnen oder Pumpen.

Von der Abdämmung der Wasser. — Die Abhaltang der Wasser von den Grubenbauen wird durch verschiedene künstliche Arbeiten und Vorrichtungen bewirkt, die in Beziehung auf die Form und die angewendeten Materialien die nachstehenden sind:

Die Cuvelirungen oder der wasserdichte Schachtausbau, wovon wir schon beim Abbohren der Schächte, und dann beim wasserdichten Schachtausbau speciell geredet haben, indem dieser Gegenstand weit eher dorthin als hierher gehört.

Die Wasserabdämmung, welche durch Dämme von Holz oder Mauerwerk, selten nur von Rasen, die auf den Strecken angebracht werden, bewirkt sind, um die in zu grosser Menge in einem Grubenfelde von den übrigen abzuhalten, wobei jenes freilich geopfert werden muss, um den Betrieb der übrigen leichter fortsetzen zu können.

Die Wasserabdämmung in Schächten, wodurch man es verhindert, dass die Wasser aus obern Teufen dem Schachttiefsten zufallen, oder wodurch man das Emporsteigen der tiefen Quellen über ein gewisses Niveau zu vermeiden sucht.

Die Zurückdrängung aller Wasserzuflüsse, welche nur irgend und ohne übermässigen Kostenaufwand aus den Bauen abgehalten werden können, muss bei jedem geregelten Grubenbetriebe bewirkt werden. Diess ist nicht allein bei Tiefbauen zur Verminderung der erforderlichen Wasserhaltungskräfte nothwendig, auch bei Stolln ist es wichtig, die Zuflüsse nach Möglichkeit zu vermindern, um für die Wassersaigen einen geringern Querschnitt anwenden zu dürfen, Stauungen zu vermeiden und seltener schlämmen zu müssen. Endlich ist es für die Gruben von grosser Wichtigkeit, durch die Abdammung des angehauenen Wassers den oft unerschwinglichen Entschädigungen für Wasserentziehung zu entgehen.

Die Wasserabdämmungen auf Strecken und in Schächten sind besonders auch da von Wichtigkeit, wo schon vor alten Zeiten Theile von Lagerstätten abgebaut worden und wo die alten Baue ersoffen sind. Hauet man nun solche voll Wasser stehende Baue beim Abbau des noch nicht abgebauten Grubenfeldes an, so brechen dieselben ein, und man muss dann, um grossen Nachtheilen zu entgehen, die Wasserhaltungsmaschinen überlassen oder zu ausserordentlichen Mitteln seine Zuflucht nehmen, um die Baue und zuweilen auch das Leben der Arbeiter zu erhalten.

Nun können aber solche Vorrichtungen nicht beliebig an jedem Punkte auf einer Strecke oder in einem Schacht angebracht werden, sondern man muss im Gegentheil solche Punkte wählen, wo das Gestein, welches die Stösse bildet, fest und unzerklüftet ist und daher jeder Belastung widerstehen kann. Soll daher ein Damm vorgerichtet werden, so muss man das Gestein vor allen Dingen mit dem Fäustel untersuchen, um durch den Klang seine Festigkeit und die Dichtigkeit zu erkennen; denn wenn die Klüfte anfänglich auch noch so fein sind, so erweitern sie sich doch leicht, wenn ein Druck darauf einwirkt. Die Beschaffenheit des Gesteins hat auf die Wirkung und Dauer der Verdämmungen den wesentlichsten Einfluss, denn wenn sie durch den auf sie ausgeübten Druck zerstört werden, oder sogleich bei ihrer Construction nicht gelingen, so liegt das nicht immer an dem Material, aus welchem sie ausgeführt sind, oder an nicht sorgfältiger Arbeit, sondern weit häufiger an einer schlechten Stelle, indem das Gestein dem Drucke des Wassers nachgiebt. Auf der Lagerstätte selbst gelingen daser die Dämme seltener als im Nebengestein.

Als Hauptgesichtspunkt gilt daher bei der Ausmittelung einer passenden Stelle für den Damm, dass alle seine Begrenzungsflächen aus gesundem und von möglichst wenig Klüften durchzogenem

Gestein bestehen, weil sich sonst die Wasser leicht einen Abfluss um den Damm herum suchen, und der letztere wegen des sehr bedeutenden Druckns, den er auszuhalten hat, durchaus fester Widerlager bedarf. Da der Kohlensandstein sehr porös ist und Wasser durchlässt, so eignet sich im Allgemeinen eine Stelle, wo fester Schieferthon, mag er nun rein oder sandig sein, ansteht, am besten zur Dammanlage. Wo die Kohle fest ist, schadet es nicht, den Damm mit dieser in Berührung zu bringen. Lettige Gebirgsschichten und Sprungklüfte müssen durchaus vermieden werden.

Die verschiedenen Arten der Dämme. Zuvörderst bestehen alle Dämme entweder aus Holz oder Mauerwerk, und in dem einen Bergwerksbezirk, wie z. B. in Belgien, wendet man vorzugsweise das erstere, in andern, wie z. B. im Ruhrbecken, das letztere Mineral an. Aber auch in andern Bezirken Preussens wird das Abdämmen mit Mauerwerk immer gebräuchlicher und kann hierin der Zimmerung gegenüber jetzt als vorherrschend angesehen werden. Die Vorrichtung der verschiedenen Theile muss eine solche sein, dass kein Wasser durchsickern kann. Die Form eines Dammes und die Wirkung seiner verschiedenen Theile hängt hauptsächlich von der Festigkeit des Gesteins, in welchem sie vorgerichtet worden, ab.

Die hölzernen Verdämmungen, unter gewissen Formen auch Verspündungen genannt, zerfallen in die folgenden Arten:

1) Gerade Verdämmungen, die auf Strecken von gewöhnlicher Weite, d. h. die $1\frac{1}{2}$ Lachter nicht übersteigt, vorgerichtet werden. Die Hölzer liegen entweder söhlig oder stehen seiger, je nachdem die Stösse oder die Förste und die Sohle die festern sind.

2) Gestemmte Verdämmungen, deren verschiedene Lagen aus zwei sohligen Stücken bestehen, deren zusammenstossende Enden abgeschrägt sind, so dass die beiden Stücke einen stumpfen Winkel miteinander bilden. Sie sind bei breiten Strecken sehr zweckmässig.

3) Gebogene Dämme aus seigern Stücken, die auf breiten Strekken, deren Sohle und Förste fester als die beiden Stösse sind, sehr zweckmässig angewendet werden.

4) Keildämme oder Keilverspündungen werden auf verschiedene Weise vorgerichtet und sind da, wo Stösse, Sohle und Förste gleich fest sind, die zweckmässigsten.

Die Mauerdämme auf söhligen oder wenig geneigten Strecken sind die folgenden:

5) Cylindrische, aus krummstirnigen Scheibemauern bestehend, die horizontale Steinlagen haben und sich nur an beiden Seiten gegen Widerlager stemmen, während sie an Sohle und Förste gerade abschneiden.

6) Kugelförmige, aus Kugelsegmenten bestehende Dämme.

Bei den Vorbereitungsarbeiten zu den verschiedenen Arten der Verdämmung ist es zuvörderst nothwendig, die auf der Sohle der zu verdämmenden Strecke fliessenden Wasser abzuleiten, weil dieselben bei den Verdämmungsarbeiten hinderlich sein würden. Zu dem Ende wird, $1\frac{1}{2}$ bis 2 Lachter hinter dem Punkte, an welchem der Damm aufgeführt werden soll, ein Damm von Thon, zwischen zwei Breterwänden, geschlagen und durch Einstriche in seiner Stellung erhalten. Dann wird 16 bis 20 Zoll über der Sohle eine hölzerne Rinne angebracht, welche die sich hinter dem Damme ansammelnden Wasser aufnimmt und sie bis vor einen andern kleinen Damm, der etwa 1 Lachter

vor der Verdämmung aufgeführt worden ist, führt. Es werden nun Sohle, Stösse und Förste zur Aufnahme des Dammes mit Keilhaue oder Schlägel und Eisen, niemals aber durch Schiessbarkeit gehörig zugeführt und gebrüstet.

Die Hölzer werden währenddem über Tage zugerichtet, zusammengepasst und mit Zeichen versehen, damit sie auf der Strecke leicht in die erforderliche Lage gebracht werden können. Am besten ist Eichenholz und zwar von solcher Stärke, dass es die fünffache Belastung von der zu tragenden aushalten kann; die Erfahrung giebt dabei die zweckmässigsten Regeln an.

G e s t e m m t e V e r d ä m m u n g e n. — Diese unterscheiden sich von den übrigen horizontalen nur dadurch, dass jede Lage aus zwei Balken besteht, deren Enden auf der Mitte der Strecke zusammentreten und dort einen stumpfen Winkel bilden, dessen Scheitel auf der Seite des Wasserdrucks liegt; das Ganze hat das Ansehen einer geschlossenen Schleuse.

D ä m m e v o n a u f r e c h t s t e h e n d e n B a l k e n a u f d e r S t e i n k o h l e n g r u b e C h a r t r e u s e b e i L ü t t i c h. — Es sind dort dreizehn solcher Dämme vorhanden, die sämmtlich sehr genügende Resultate gegeben haben.

Da es nicht möglich ist, genaue ebene und parallele Zuführungen zu erhalten, so schneiden die Zimmerlinge die Balken vor Ort zu. Dabei lassen sie zwischen dem Gestein und den Balken einen leeren Raum, der sich an der vordern Seite des Dammes zeigt, während die hintere Seite gänzlich verschlossen ist. Eine runde Oeffnung dient zum Abflusse der Wasser während der Arbeit; an der vordern Seite ist ein lederner Schlauch angenagelt, der in ein Gefluder ausgeht. Die Luft entweicht durch eine im obern Theil irgend eines von den Balken angebrachte Oeffnung.

Das Einbringen des Dammes wird auf folgende Weise bewirkt: Nachdem die Sohle gereinigt und getrocknet ist, bedeckt man sie mit einer Moosschicht, worauf man ein 0,025 Meter dickes Bret von trocknem Pappelholz legt, welches breiter als der Damm ist. Vier mit Hebeln und Wagenwinden versehene Arbeiter stellen nun den ersten Balken an dem linken Stoss auf, dann den zweiten, und gehen alsdann zur Aufstellung der beiden ersten Balken rechts über.

D i e K e i l d ä m m e, a u c h K l o t z- o d e r K l ö t z e l d ä m m e g e n a n n t, unterscheiden sich von den bis jetzt beschriebenen sehr wesentlich, und man unterscheidet bei ihnen noch zwei verschiedene Methoden der Verdichtung, indem diese entweder von der Wasser- oder Rückseite, oder von der trocknen oder Vorderseite erfolgt.

In einem Querschlage wurde, etwa $2\frac{1}{2}$ Lachter von dem Schachte entfernt, der Raum für den Damm in ziemlich festem und geschlossenem Schieferthon zugeführt, so dass er auf einer Länge von 3 bis 4 Fuss sich gleichmässig erweiterte und 3 Zoll Brust erhielt, auf der trocknen Seite 6 Fuss und auf der Wasserseite $6\frac{1}{2}$ Fuss hoch und breit war. Die einzelnen Keilstücke von 3 Fuss Länge und trockenem gesundem Eichenholze, wurden in einzelnen, horizontalen Lagen vorgerichtet, so dass die zu jeder Lage gehörigen einzelnen Keile eine gleiche Stärke besitzen, nicht aber alle Lagen darin gleich sind, um das Holz besser zu benutzen. Die meisten Lagen sind zwischen 6 bis 8 Zoll stark, nür wenige zwischen 4 bis 5 Zoll. Die Keile werden nnn auf allen Seiten abgehobelt und zwar so, dass ihre Seiten auf die

trocknen verlängert, in einem Punkte zusammentreffen würden, jedoch mit Ausnahme des Schlusskeils und der beiden demselben zunächst liegenden. Der Schlusskeil ist nämlich verkehrt auf der Wasserseite ½ Zoll schmäler als auf der entgegengesetzten, kann daher von der trocknen Seite aus mit Gewalt zwischen die vordern Keile getrieben werden, und erhält so die ganze Lage in Spannung. Durch den Wasserdruck kann er demnach nicht herausgetrieben werden, da er, sowie die ganze Lage auf der Wasserseite, etwas höher ist, als auf der trocknen Seite des Dammes. Bei der Bearbeitung der einzelnen Lagen wurden die Keile so zusammengepresst, dass, wenn der Schlusskeil mit der Hälfte seiner Länge eingelegt war, die Lage genau den Zuführungsraum erfüllte, und die übrige Länge des Schlusskeils musste alsdann mit grossen hölzernen Stampfen mit Gewalt eingetrieben werden.

Gerade so, wie die einzelnen Keile in jeder Lage mit einem Schlusse versehen sind, ebenso haben auch die übereinander liegenden Lagen eine Schlusslage. Die Breite der einzelnen Keile ist verschieden, und dadurch erlangt man sehr leicht, dass die senkrechten Fugen nicht durch mehrere Lagen hindurchgehen, sondern in jeder darüber liegenden durch einen Keil gedeckt werden. Wenn die einzelnen Lagen auf die beschriebene Weise bis zur Mitte des Dammes vorgerückt sind, so wird die Schlusslage mit einem Drittel ihrer Länge eingelegt und darüber die andern gewöhnlichen Keillagen weiter gebauet, bis sie die Förste erreichen. Dann erst wird die Schlusslage eingetrieben und dadurch allen Lagen bis zur Sohle und Förste eine grosse Spannung gegeben. Einem der Keile der untersten Lage wurde eine Oeffnung durch Durchbohren ertheilt, durch welche die Wasser bis zur Vollendung des Dammes einen Abfluss fanden.

Da dieser Damm eine Wassersäule von 180 Fuss und einen Druck von 427,000 Pfund zu tragen hat, so wurde zur Verhinderung jedes Durchbruchs in 1 Fuss Entfernung vor demselben ein zweiter Damm derselben Art eingebracht und der Zwischenraum zwischen beiden mit Letten dicht ausgestampft, so dass auch nicht ein Tropfen hindurchdrang.

Das Keilverspünden wird besonders bei dem Metallbergbau in Sachsen ausgeführt und ist im Freiberger Jahrbuch von Professor Gätzschmann genau beschrieben, worauf wir verweisen.

Bei gemauerten Dämmen besteht der Damm aus einem Gewölbe, dessen Convexität dem Wasserdrucke zugekehrt ist und welches den letztern auf die Widerlager überträgt. Ein solches Gewölbe ist nun entweder der Theil eines senkrechten Hohlcylinders, oder Ausschnitt einer Hohlkugel.

Die cylindrischen Mauerdämme bestehen aus krummstirniger Scheibenmauer, mit horizontalen Steinlagen und stemmen sich nur an beiden Seiten gegen Widerlager, während sie an Förste und Sohle gerade abschneiden und zum Abschlusse der Wasser ½ Fuss oder mehr in das dazu ausgespitzte Gestein hinreichen.

Die Grundsätze und das Verfahren bei der Anfertigung cylindrischer Dämme weichen von denen, bei kugelförmigen beobachteten, in nichts wesentlich ab und können daher hier übergangen werden.

Die nach der Kugelform construirten Dämme haben in Beziehung auf die Sicherheit wesentliche Vortheile vor den cylindrischen, indem bei jenen der Druck nach allen vier Seiten auf das

Nebengestein übertragen wird, jeder einzelne Punkt also weniger trägt, als wo nur in den beiden Stössen sich Widerlager befinden. Die Kugeldämme haben also nur den Nachtheil der geringern Einfachheit.

Beim Aushauen der Widerlager in Stössen, Förste und Sohle dienen diese Längen zum Anhalten. Man verwendet bei dieser Arbeit nur Schlägel, Eisen und Keilhaue und führt die Widerlager möglichst glatt und genau im Radius der Kugel liegend zu. — Lässt sich für die Widerlager kein so festes Gestein auffinden, als erforderlich ist, so wählt man die Construction, bei welcher der Damm aus zwei, ohne gegenseitigen Verband gemauerten Kugelabschnitten besteht, welche je ihre besondern Widerlager haben. Zwischen den beiden Bogen liegt eine starke Mörtellage. Ein anderes Mittel zu festem Anschluss an nicht hinlänglich festes Gestein besteht darin, das Widerlager auszuweiten, auf Kosten der regelmässigen Gestalt des Dammkörpers; jedoch muss diess immer genau nach dem Kugelradius geschehen, so dass die vordere und hintere Ansicht, sowie jeder Querschnitt ähnliche Figuren bilden.

Die Wasser dürfen während des Mauerns nicht über die Sohle abfliessen, sie würden den Mörtel wegspülen und auch schon beim Aushauen des Widerlagers hinderlich sein. Man bringt deshalb vor und hinter dem künftigen Mauerdamme, $\frac{1}{2}$ bis 1 Lachter davon entfernt, einen, oder zu grösserer Sicherheit, auch wohl mehrere verlorne Breter-, Letten- oder Rasendämme an, hinter welchen die Wasser aufgestaut und über welche sie in Betten abgeleitet werden. In dem Mauerdamme wird nahe über der Sohle ein gusseisernes Rohr angebracht, durch welches während des Mauerns und bis zum vollendeten Erhärten die Wasser abfliessen.

Der Durchmesser dieses Rohres richtet sich nach dem Wasserquantum, welches hindurch muss. Seine äussere Oberfläche muss rauh sein, damit der Mörtel, in den dasselbe gebettet wird und der es überall umgeben muss, sich recht genau daran anschliesse, was durch die Bildung von Rost noch befördert wird. Das Rohr zur sofortigen Herstellung des wasserdichten Anschlusses mit Blei- oder Eisenkitt zu umlegen, wie es wohl in Vorschlag gekommen, ist erfahrungsmässig nicht nöthig und würde die Kosten des Dammes unnützer Weise erhöhen. Um noch mehr Garantie zu haben, dass kein Wasser bei dem Rohre vorbei durch den Damm dringe, ist es gut, das Rohr mit wenigstens einer innerhalb des Dammkörpers fallenden Flange zu versehen. Der Verschluss des Rohres geschieht an der Innenseite des Dammes und meist nur durch eine gusseiserne Platte, welche unter Anbringung eines Verdichtungsmittels (z. B. Hanf mit Mennige) vor die Erdflange geschraubt wird. Ausserdem stampft man auch wohl das Rohr mit Lumpen und Mörtel voll. Besser ist der Verschluss mittelst eines Hahnes, oder eines conischen Holzpflockes bei conischem Wasserrohr (wie bei den zwei Dämmen im Flötz Hugo auf Graf Beust bei Essen und bei einigen der Dämme auf Verein.-Nachtigall und Aufgottgewagt), da das Anbringen der Schliessplatte in Folge des Wasserdranges oft schwierig ist. Vergleiche hierüber auch die Schachtausmauerung.

Die Stärke des Dammes muss, wie bei einem Gewölbe, nach dem Drucke, den er zu ertragen hat, berechnet werden; dabei kommt eine Wassersäule in Rechnung, welche gleich ist der senkrechten Höhe des höchsten Niveaus, bis zu welchem durch den Damm die Wasser angespannt werden können, über der Sohle der Strecke, wo der Damm

errichtet wird. Bei der Berechnung muss jedoch neben der Festigkeit der hart gebackenen Ziegelsteine auch die geringe des Mörtels zu Grunde gelegt werden, denn wenn der Mörtel in den horizontalen und radialen Fugen dem Wasserdrucke nicht hinreichenden Widerstand entgegensetzt, so bleibt der Damm nicht wasserdicht, selbst wenn die grössere Festigkeit der Steine das Zerdrücken verhindern möchte. Welche Gesammtstärke den convexen Fugen zwischen den dem Wasser zugekehrten Flächen der Steine geben werden muss, damit bei dem vorhandenen Druck kein Wasser durchdringe, lässt sich nicht berechnen; man ist in dieser Frage auf die Erfahrung angewiesen. Da die Stärke dieser Fugen auf das Setzen des Mauerwerks ohne Einfluss ist, so thut man zur sicheren Erzielung der Wasserdichtigkeit wohl, sie grösser, als bei den übrigen Fugen zu nehmen.

Die meisten der bisher in Westphalen geschlagenen Dämme haben eine Stärke von 4 bis 6 Ziegelsteinlängen, also von 40 bis 63 Zoll erhalten, wobei die Gesammtstärke der durch den ganzen Damm durchgehenden, dem Wasser zugewandten convexen Mörtelschichten, da, wo deren die wenigsten hintereinander liegen, 2 bis 3 Zoll beträgt. Bei den vollkommen wasserdicht ausgefallenen Dämmen auf Bickefeld bei Harde betrug die Druckhöhe 42 Lachter, die Stärke der Dämme 6 Ziegelsteinlängen und die jener Fugen zusammen nirgends weniger als 2½ Zoll. Den cylindrischen Streckendämmen auf Verein-Nachtigall und Aufgottgewagt hat man bis zu 7 Fuss Stärke gegeben — bei höchstens 26 Lachter Wasserdruck; noch stärkere Dämme sind nicht vorhanden.

Jeder Stein muss im Radius der Kugel liegen, von welcher der Damm einen Abschnitt bildet. Um diess zu erreichen, werden, soweit es nöthig ist, einige Ziegelsteine keilförmig behauen. Die Steine lagern sämmtlich mit der flachen Seite auf ihrer Unterlage.

Ehe man die unterste Steinlage legt, wird die Gesteinfläche, auf welcher sie ruhen soll, sorgfältig von Gesteinstückchen und Schmant befreit, überhaupt die Widerlager abgewaschen, damit die den Damm überall umgebende Mörtellage das Gestein unmittelbar berühre.

In der Regel lässt man den Damm aus mehreren durch eine ganz durchgehende Mörtelfuge getrennten Bogen bestehen, welche nur in sich mit Verband gemauert sind, und meist jeder die Stärke von 2 oder 3 Ziegelsteinlängen erhalten.

Zuerst werden alle diese Bogen bis zu der Höhe der verlornen Dämme und der darüber gelegten Lutten aufgemauert, in welcher Höhe man das Wasserrohr einlegt, welches meist nahe über der Streckensohle geschieht, um auch diesen untersten Theil des Dammes nicht vor dem Erhärten dem Wasserdrucke auszusetzen. Von dieser Höhe an wird jeder Bogen für sich allein, und zwar der äusserste zuerst, bis zur Förste ganz vollendet. Man mauert dabei immer von den Stössen nach der Mitte zu; zuletzt bleibt unter der Förste der Raum der letzten Steinlage übrig, der (von der Innenseite her) dadurch ausgefüllt wird, dass man ihn mit Mörtel auswirft und in letzteren passend behauene Ziegelsteine hineinschiebt; auch hierbei fängt man an den Stössen an, so dass zum Schluss in der Mitte unter der Förste noch ein keilförmiger Raum auszufüllen bleibt, der aussen weiter ist, als innen. Man füllt denselben in der Weise aus, dass man rechts und links einen keilförmig behauenen Stein (mit dem stärkeren Ende nach Vorne) hinschiebt, so dass genau der Raum eines oder zweier ganzen Ziegelsteine mitten dazwischen bleibt; letztere werden dann zuletzt in diesen mit

Mörtel gefüllten Raum mittelst hölzerner Stösser eingetrieben. Diese Art, den Schluss von der convexen Seite her zu bewirken, hat sich vollkommen bewährt und erspart die Einmauerung eines Fahrrohres.

Nachdem der Damm vollendet ist, lässt man ihn erhärten. Man gönnt ihm dazu gerne mehr als die unumgänglich nothwendige Zeitfrist (bei Anwendung von natürlichem Cement etwa $1\frac{1}{2}$ Tag, bei Trassmörtel 2 bis 3 Wochen), damit ja nicht unvollständig erhärtetes Mauerwerk dem Wasserdruck ausgesetzt werde; jedoch dürften 4 bis 6 Wochen in allen Fällen genügen. Erst dann schliesst man das Wasserrohr, worauf nun die Wasser hinter dem Damme auftreten.

Verdämmung in Schächten. — Die Dämme dieser Art werden auf dieselbe Weise ausgeführt wie die Streckendämme und haben ebenfalls den Zweck, die eindringenden Wasser zurückzuhalten, nur mit dem Unterschiede, dass sie, statt seiger, söhlig vorgerichtet werden. Es sind bei den Schachtverdämmungen zwei Fälle zu unterscheiden, jenachdem der untere Theil des Schachtes gegen obere, oder der obere Theil gegen von unten andringende Wasser sicher zu stellen ist.

Der letztere Fall ist der seltenere, allein er gestattet den Abbau der obern Flötze durch den Schacht, in welchem die Verdämmungen vorgerichtet ist, während beim ersteren und häufigeren Falle der Schacht nicht weiter benutzt werden kann. — Die Dämme werden ebenfalls entweder aus Holz, oder aus Mauerwerk vorgerichtet.

Von der Wasserlösung. — Zur Abführung und Wegleitung des sich in den Gruben sammelnden Wassers dienen am Einfachsten die Stollen, von denen wir bereits im Artikel Grubenbau im Allgemeinen geredet haben. Geht von den tiefstem Punkte einer Grube ein Stollen zu Tage aus, so fliessen auf ihm die Wasser von selbst ab, andernfalls müssen sie bis zu der Höhe emporgehoben werden, in welcher sich der Stollen befindet; die hierdurch entstehende Last wächst also mit der Höhe, bis zu welcher diess geschehen muss.

Für die Stollenlagen ist das Nivellement der Gebirgsoberfläche in Beziehung auf die Tiefe der Gruben die erste und nothwendigste Bedingung. Es ist begreiflich, dass darauf alle mögliche Sorgfalt und Aufmerksamkeit verwendet werden muss, da von der Richtigkeit und Genauigkeit solcher Markscheiderzüge und deren Zulage der ganze Erfolg der Anlage abhängt. Die Arbeit wird gewöhnlich dadurch noch umfangreicher und schwieriger, dass man zur Beschleunigung des Stollenbetriebes denselben von verschiedenen Punkten aus beginnt und mit Oertern und Gegenörtern aufführt.

Da es wesentliche Bedingung ist, dass ein solcher Stollen die grösste Teufe in den Gruben einbringt, so soll man denselbon ein möglichst geringes Ansteigen der Sohle geben, welches nicht unter $\frac{1}{1000}$ und nicht über $\frac{1}{500}$ betragen soll, indem man durch ein starkes Fallen an Teufe verliert. Gegen eine gänzlich söhlige Führung der Sohle spricht übrigens andrerseits der Umstand, dass bei dem dadurch bedingten langsamen Wasserabfluss und bei unreiner Beschaffenheit der Stollenwasser Verschlämmungen oder Versandung zu besorgen ist. Ferner muss aber, um unter solchen Umständen den Wasserabfluss überhaupt zu ermöglichen, eine angemessene Stauhöhle im hintern Theile des Stollens vorhanden sein, so dass aus diesem Grunde auch bei horizontaler Sohle Gefälle oder Teufe verloren geht.

Sehr wesentlich ist, wenn unter dem Stollen Tiefbaue liegen, eine wasserdichte Sohle desselben, die man durch Verlettung oder, besser

noch, durch wasserdichte Verfluthierung erreicht. Es würde uns hier zu weit führen, das dabei angewendete Verfahren zu beschreiben und es ist diess auch um so weniger erforderlich, da schwierige Fälle dieser Art selten vorkommen.

Wenn ein Wasserlösungsstollen auch nicht zu gleicher Zeit zur Förderung benutzt werden soll, so muss er dennoch solche Dimensionen haben, dass er überall fahrbar und zugänglich ist, damit man etwaige Hindernisse, Brüche u. s. w. leicht beseitigen kann.

Ist bei dem Stollenbetriebe ein Ausbau erforderlich, so muss der Mauerung der Vorzug vor der Zimmerung gegeben werden, weil jene nicht allein, im Berücksichtigung der langen Dauer, für welche solche Stollen dienen müssen, ökonomisch vortheilhafter ist, sondern auch ungleich sicherer gegen Brüche schützt.

Die Beschaffenheit des Gebirges, die Schichtenstellung etc. müssen bei der Anlage eines Stollens ebenso wie die Lage und Beschaffenheit der Lagerstätten, welche Gegenstand des Bergbaues sind, massgebend sein; es hängen davon leichtere oder schwierigere Gewinnung, ebenso wie die grössere und geringere Nothwendigkeit im Wesentlichen ab.

Im Allgemeinen können Stollen nur in von Thälern durchschnittenen, mit einem Worte nur in gebirgigen Gegenden angelegt werden; in ebenen oder flachabfallenden Gegenden müssen sie zu lang sein, um in den Gruben eine irgend bedeutende Tiefe einzubringen, und es steht daher ihr Nutzen mit den beträchtlichen Kosten, welche sie veranlassen, nicht im Verhältniss.

Beim metallischen Bergbau in Deutschland findet man eine ganze Reihe meilenlanger, auf diese Weise betriebener und vollendeter und zum Theil noch im Betriebe stehender Stollen. Zu den vollendeten gehören namentlich der Georgstollen im Clausthaler Bezirk und der Friedrichstollen zu Tarnowitz in Oberschlesien, zu den letztern der Rothschönberger Stollen im Freiberger Revier, der Ernst August Stollen im Clausthaler Bezirk und der Hauptschüsselstollen im Mansfeld'schen.

Von der Wasserhebung im Allgemeinen, sowie mittelst Tonnen und Hebern. — Allgemeines. Die eigentliche Wasserhebung besteht darin, die Grundwasser an einigen bestimmten Punkten in der Grube zu sammeln und sie mit Hülfe gewisser Apparate zu Tage oder auf einen Stollen zu heben, auf dem sie ebenfalls zu Tage abfliessen. Die Vereinigung der Wasser an gegebenen Punkten der Grube erfordert die Vorrichtung von Sümpfen in dem Schacht, unter den Abbausohlen und von Behältern oder Reservoiren, neben dem Schacht, entweder in der Lagerstätte oder im Nebengestein.

Die Apparate, welche dazu dienen das Wasser zu Tage zu führen, sind zweierlei Art: Entweder sind es Kübel oder Tonnen, oder andere Gefässe der Art, mit denen die Förderung der Kohlen und Berge bewirkt wird, man füllt sie mit Wasser und schafft sie zu Tage, oder es sind — Heber, oder, und diess ist am häufigsten der Fall, verschiedene Arten von Pumpen, welche die Flüssigkeit in einer Reihe von Röhren zu Tage schaffen.

Die Motoren zur Wasserhebung sind Menschen- und Thierkräfte, auf Haspel und Göpel angewendet; ferner, und diess zwar am häufigsten, Wasserräder, Turbinen, Wassersäulenmaschinen und Dampfmaschinen. — Von den Wasserbehältern, die bei der Wasserhebung mit Kübeln,

Zubern oder Tonnen erforderlich sind, redeten wir schon früher; sie sind aber auch bei andern Arten der Wasserhebung von Wichtigkeit. Es gestatten diese Behälter die Zurückhaltung der Wasser in obern Teufen, welche sonst den tiefern Bauen zufallen würden und dann aus dem Schachttiefsten gehoben werden müssen. Die Wasserhaltungskräfte gewinnen daher um die ganze Höhe zwischen der Ebene des Schachtsumpfes und der, in welcher die Reservoire angebracht worden sind, so dass unter vielen Verhältnissen die Wasserhaltung noch vortheilhaft ist, wenn diess ohne die Behälter der Fall nicht sein würde.

Sehr grosse Behälter sind darin vortheilhaft, dass, da sie alle Grubenwasser während einer gewissen Zeit aufnehmen können, man im Stande ist, die an dem Kunstgezeuge erforderlichen Reparaturen und Auswechselung unbrauchbarer und zerbrochener Theile vorzunehmen. Wenn der Behälter im Verhältniss zu den Wasserzuflüssen einer Grube steht, so hat diess auch unter gewissen Umständen Einfluss auf Ersparungen an den Löhnen der Maschinenwärter und Heizer. Jedenfalls muss man aber die Räumlichkeit des Behälters genau kennen, um die Dauer der Stillstände der Maschine danach einzurichten, indem sich währenddem die Wasser ansammeln müssen.

Das Wasserziehen mit Kübeln und Fördertonnen. — Dieses Verfahren wird während des Schachtabsinkens temporär und auch in gewissen Fällen stetig bei dem Betriebe angewendet, allein es dürfen in diesem Falle die Wasserzuflüsse und die Teufen nicht bedeutend sein. Die Wasserhaltungsgefässe sind dann auch diejenigen, mit denen gefördert wird, und deren Grösse mit der Kraft des Motoren im Verhältniss steht. Es sind Kübel von 2 bis 4 Cubikfuss bei den Haspeln, von 4 bis 16 Cubikfuss bei der Pferdegöpelförderung und von 16 bis 30 Cubikfuss, wenn eine bedeutende Förderdampfmaschine angewendet wird.

Wenn die auszufördernden Wasser in einem Reservoir angesammelt werden, so geschieht die Füllung der Tonnen dadurch, dass die Tonne vor die Brust des Wasserbehälters gestellt und das Wasser aus demselben mittelst eines ledernen Schlauches in das Fördergefäss geleitet wird. Dann wird die volle Tonne an das Förderseil geschlagen und zu Tage ausgefördert. Hin und wieder aber, wo die soeben angegebene Vorrichtung auf dem Füllort fehlt, wird die Tonne an einer Kette in den Schacht aufgehängt und mittelst des Schlauches gefüllt.

Erfolgt das Wasserziehen aus dem Schachtsumpf, so legt sich die auf die Oberfläche des Wassers angekommene Tonne, da das Förderseil schlaff wird, um, und da es in Folge der entgegengesetzten Bewegung des Seilkorbes wieder straff wird, so richtet sich die Tonne ebenfalls auf und kann zu Tage gefördert werden. Sie erhält dabei pendelartige Schwingungen, welche nachtheilig für den Schachtausbau sein können. Bei ihrer Ankunft auf der Hängebank werden die Tonnen auf dieselbe Weise, wie bei der Förderung, umgekippt, und in einen oben breiten und in eine Rinne ablaufenden Kasten ausgegossen, welche letztere sie so abführt, dass sie nicht in den Schacht zurückfallen können.

Zweckmässiger, als die gewöhnlichen Fördertonnen, sind sogenannte Zuber, die nur zur Wasserhebung benutzt werden. Die zu grossen Tonnen lassen sich auf der Hängebank nur schwer handhaben, und da sie sich auf einer Seite auflegen, so werden sie bald oval und unbrauchbar. Es ist daher weit zweckmässiger, zum Wasserziehen besondere Gefässe anzuwenden, deren Boden mit Ventilen oder Klappen

versehen ist. Wenn nun die Tonnen auf die Oberfläche des Sumpfes niedergehen, so werden die Klappen oder Ventile von dem Wasser gehoben, die Tonnen füllen sich. Beim Aufgehen der Gefässe werden die Ventile geschlossen gehalten, so dass kein Wasser herausfallen kann und sie keinen Augenblick aus der senkrechten Richtung kommen.

Heber können zur Wasserhebung aus geringen Teufen mit Vortheil angewendet werden, und wenn wir auch hier keine specielle Beschreibung von der Vorrichtung geben, so wollen wir doch von mehreren Beispielen eines anführen. — In mehreren der unterirdisch betriebenen Dachschieferbrüche im Reviere St. Goar im Bergamtsbezirk Saarbrücken hat man die bis zu einer bedeutenden Tiefe niedergebrachten Bodenarbeiten vermittelst Winkelheber aus Zinkblech von den darin stehenden Wassern befreit. Diese werden aus Röhren von 2 bis 3 Fuss Länge zusammengesetzt, die mit ihren Enden aneinander geschraubt worden sind und 3 bis 4 Zoll Durchmesser haben. Schrauben und Schraubenmuttern sind ganz gleich gearbeitet, so dass man die Röhrenstücke in beliebiger Reihenfolge ansetzen und, wo es erforderlich, den Haupt- oder andere Winkel, die man bei Wendungen und Grubenbauen anwenden muss, einsetzen kann. Man verstopft die vordere Oeffnung des Hebers, füllt ihn mit Wasser und verbindet ihn dann mit dem ersten Arme durch eine im Winkel gebogene Röhre. Nachdem hierauf die vordere Mündung wieder geöffnet ist, fliesst durch diese das Wasser aus der Bodenarbeit zu Tage aus. Eine Bedingung dieser Einrichtung ist natürlicher Weise, dass die Stollen oder die Tagestrekken, wie diess bei dem Dachschieferbergbau an der Mosel häufig der Fall ist, ziemlich hoch an steilen Gehängen liegen, so dass der Heberarm, durch den das Wasser abfliessen soll, hinreichend tiefer liegt, als die zu entwässernde Bodenarbeit.

Man vermeidet durch die beschriebene Vorrichtung das kostspielige Wasserziehen durch Kübel und Seil oder die Sümpfung mit Handpumpen, und zwar durch einen Apparat, der nur geringe Anlage und fast gar keine Betriebskosten veranlasst.

Wasserhebung durch Pumpen. — Die zur Wasserhebung in den Gruben angewendeten Pumpen können in zwei allgemeine Classen getheilt werden: diejenigen, bei denen der Motor nicht allein das Gestänge, welches die Triebkraft mit den verschiedenen Organen des Apparates in Verbindung setzt, sondern auch die ganze Wassersäule hebt, sind die Hubpumpen. Ihr Kolben ist entweder hohl oder massiv, je nach der Art ihrer Construction.

Pumpen dagegen, bei denen das Gestänge allein oder zur Hülfe des Motoren die Wassersäule hebt, heissen Druckpumpen; sie zerfallen in zwei Arten, jenachdem der Kolben mit den Wänden des Kolbenrohres in Berührung steht oder nicht. Die erstere Art bildet die eigenthümlichen Druckpumpen, die zweite, die Druckpumpen mit Taucherkolben.

Man wendet auch noch doppeltwirkende Pumpen an, bei denen derselbe Kolben das Wasser ansaugt, hebt und drückt, und noch andere mit zwei Kolben, die abwechselnd drücken und daher einen ununterbrochenen Strom veranlassen.

Was nun die kleinen, durch Menschenkräfte bewegten Pumpen betrifft, welche zum Sümpfen der fallenden Strecken oder Abbauen, oder der im Absinken begriffenen Schächte angewendet werden, so ist ihre

Construction ganz dieselbe, wie der grossen; wir werden ihrer bei den Motoren erwähnen.

Gewöhnliche Hubpumpen mit hohlen Kolben. — Zu dieser Art gehören die meisten Kunstsätze in den ältern Gruben der Preussischen Bergamtsbezirke, Belgiens, Englands und Nordfrankreichs. Eine Pumpe dieser Art besteht:

1) Aus einer ausgebohrten Röhre, dem Arbeitsrohre, Pumpenkörper oder Kolbenrohr, in welchem sich ein hoher Kolben mit zwei Klappenventilen befindet.

2) Aus einem Ventilkasten, bestehend aus zwei kurzen Röhren, die weiter als die vorhergehenden sind; die eine über der Kolbenröhre angebrachte dient zum Herausnehmen des Kolbens; die andere zum Aufholen der Ventile, wenn sie oder der Kolben schadhaft sind und ausgewechselt werden müssen.

3) Aus den Steigeröhren, deren Höhe im Verhältniss zu der Höhe der zu hebenden Wassersäule steht.

4) Aus dem Saugerohr, welches sich am unteren Ende erweitert und dort durchlöchert ist; es ist nie höher als 10 bis 15 Fuss, zuwei- auch niedriger.

5) Aus einem ruhenden oder Saugventil, welches auf einem Sitze befestigt ist, der den untern Theil des Ventilkastens, unmittelbar über der Saugröhre einnimmt.

6) Aus einem Kolben von Messing oder Bronce, der auf seiner obern Fläche mit zwei Klappen versehen ist; er ist an einer hölzernen Stange befestigt, welche die Achse der Steigröhre einnimmt und über das Ausgussrohr hinausreicht. Diese Stange nimmt einen wesentlichen Theil von dem Röhrenquerschnitt ein, so dass das ausfliessende Wasser fast dasselbe beim Nieder- als bei dem Aufgange ist.

Die durch den Betrieb eines Hubsatzes hervorgebrachten Wirkungen sind die folgenden: Nach einigen Kolbenzügen hat das Wasser in den Sumpf- oder in den Wasserkästen, unter dem atmosphärischen Druck, die Saugeröhre angefüllt, hat die Klappen gehoben und ist ins Innere der Ventilkästen und des Arbeitsrohres eingedrungen.

Der Kolben geht aufwärts, das Wasser strömt ihm nach und füllt den Raum aus, den er verlassen, während der fortwährend auf den Sumpf einwirkende atmosphärische Druck durch ein frisches Wasservolum, dasjenige ersetzt, welches sich in der Pumpe erhoben hat. — Der Kolben geht abwärts, die an demselben befindlichen Klappen öffnen sich, das ruhende Ventil schliesst sich und widersetzt sich der rückgängigen Bewegung des Wassers, von dem ein Volum gleich dem des durch den Kolbenzug erzeugten Cylinders durch die Klappen dringt. Er geht von Neuem auf; die Klappen schliessen sich, indem sie ein dem vorigen gleiches Volum Wasser haben. Wenn endlich die Säule gänzlich gefüllt ist, so giesst es aus der obern Oeffnung bei jeder abwechselnden Bewegung aus. Während des Niederganges ist das ausgiessende Volum gleich dem der Stange, die sich in dem Steigerohr befindet und während des Aufganges gleich dem vor dem Kolbenlaufe erzeugten, weniger des unter Wasser stehenden Theils von der Stange.

Da die wirkende Höhe einer Pumpe begrenzt ist, so hat man die ganze Wasserhebungsteufe eines Schachtes in Sätze von annähernd gleicher Höhe eingetheilt und hebt die gesammte Wassermasse von Abtheilung zu Abtheilung je durch eine einzige Pumpe empor. Der unterste Satz eines Schachtes saugt die Wasser aus dem Sumpfe an und

hebt sie bis zur Oeffnung der Säule; dort befindet sich ein Ausguss, d. h. ein kurzes Gerinne, durch welches die Wasser in den Sumpfkasten ausgegossen werden, in welchem der folgende Satz ansaugt und die Wasser einem zweiten Kasten zuhebt, der in einer höhern Abtheilung des Schachtes angebracht ist u. s. f. bis die Wasser auf die Sohle eines Stollens oder einer Ausgussrösche, oder auch zu Tage ausgegossen werden. Die Kolben der verschiedenen Sätze sind mittelst besonderer Pumpen- oder Kolbenstangen und des sogenannten Krums mit dem Schacht- oder Pumpengestänge verbunden, welches durch die ganze Teufe des Schachtes geht und dessen oberes Ende mit dem Motoren, der ihm die Bewegung mittheilt, verbunden ist, wie wir weiter unten sehen werden.

Saug- oder Hubpumpen, die unter gewissen Umständen im Schachttiefsten angebracht werden. — Wenn der Schachtsumpf nicht so gross ist, dass er ein plötzliches Eingehen vielen Wassers gestattet, wenn ein Unterwassersetzen der Ventilkästen möglich und dann jeder Zutritt zu Ventilen und Kolben, um sie zu repariren, unmöglich ist, so wendet man Pumpen der obigen Art an. Das Ventil, welches sie enthalten, ist beweglich und seine Einrichtung eine solche, dass man es durch die obere Oeffnung der Steigeröhre herausnehmen und wieder an seinen Platz bringen kann. Zu dem Ende ist es mit einem Bügel versehen, den ein durch die Röhre eingeführter Haken fasst, so dass man das Ventil herausziehen kann. Wenn man es wieder an seinen Platz bringen will, so wird es durch 4 Stäbe geleitet, die unten pyramidal zusammenlaufen, so dass sie es von selbst in seinen Sitz und in die Stellung, die es einnehmen muss, führen. Da das Gewicht des Ventils übrigens bedeutend ist, so bleibt es, ohngeachtet der Stösse, die durch das Ansaugen des Wassers veranlasst werden, in seiner Lage. Zuweilen ist es mittelst Vorsprünge, welche Vertiefungen an der Peripherie des Ventils entsprechen, befestigt. Das Herausnehmen des Ventils kann nicht eher bewirkt werden, als nachdem vorher der Kolben vermittelst seiner Stange herausgezogen worden ist. Um diess zu erleichtern, ist der innere Durchmesser des Steigerohrs um einige Centimeter grösser, als der des Arbeitscylinders; beide Rohre sind übrigens durch conische Flächen miteinander vereinigt.

Druckpumpen mit Taucherkolben. — In den Kupfer- und Zinnerz-Bergwerken Cornwalls ist die Wasserhaltung der Gegenstand besonderer Studien und Versuche gewesen, da sie bei den vielen Wasserzugängen eine Lebensfrage für den Betrieb ist. Die Vortheile dieser gegen die ältern Drucksätze waren so bedeutend, dass sie sehr bald eine ausgedehntere Anwendung erhielten.

In einem nicht ausgebohrten gusseisernen Pumpcylinder wirkt ein Kolben oder vielmehr ein cylindrischer Muff von Gusseisen oder Bronce, der im Innern hohl und äusserlich genau abgedreht ist. Seine Höhe ist etwas bedeutender als der Kolbenhub und die Höhe der Stopfbüchse, und da seine Stärke geringer als der Durchmesser des Pumpcylinders ist, so kann er die Wände des letztern nicht berühren.

Die Stopfbüchse, durch welche sich der Taucherkolben bewegt, ist in einer Erweiterung am obern Ende des Pumpcylinders vorgerichtet. Am Boden dieser Erweiterung ist ein vorstehender Kranz angegossen, der nur einen etwas grössern Durchmesser hat, als der Taucher; zwi-

schen diesem Kranze und der Haube ist eine in Talg oder Oel gedrängte Flechte von Hanf eingebracht, welche durch die Haube zusammengepresst wird, indem durch deren und den Rand des Pumpcylinders Schraubenbolzen und Muttern gehen, welche letztere durch einen Schlüssel angezogen werden können. Die Stopfung wird durch Oel, welches in die Vertiefung der Haube, die die Kolbenstange umgiebt, gegossen wird, stets in Schmiere und die Muttern müssen stets angezogen erhalten bleiben.

Die Verbindung zwischen der Saug- und der Steigeröhre wird durch einen doppelten Ventilkasten hergestellt, der einerseits das Saugventil und andrerseits das Steigeventil enthält.

Der Betrieb eines solchen Satzes ist folgender sehr einfache: Während des Kolbenaufganges wird das Wasser durch die Leere eingesaugt, welche der Kolben hervorzubringen sucht, während es beim Kolbenniedergange in die Steigröhre gedrückt und zum Steigen genöthigt wird. Die durch jeden doppelten Kolbenlauf hervorgebrachte Wirkung besteht in dem Empordrücken eines flüssigen Cylinders von gleicher Basis wie der Kolbenquerschnitt und gleicher Höhe wie sein Lauf.

Zu den Maschinentheilen zwischen Pumpen und Motoren gehören vor allen Dingen die Pumpengestänge. Die Gestänge der übereinander angebrachten Kunstsätze bestehen aus hölzernen oder schmiedeeisernen Stangen, die mittelst ihrer Enden aneinander befestigt sind. Sie gehen durch die ganze Tiefe des Kunstschachtes und sind oben mit den Motoren oder der Umtriebsmaschine verbunden. Die seitwärts und wechselnd links und rechts von dem Hauptgestänge angebrachten Kolben sind mit ihm durch Vorrichtungen verbunden, die weiter unten beschrieben werden.

Das Hauptgestänge der Hubpumpen wirkt durch den Zug nach der Längenrichtung, wogegen das der Druckpumpen auch durch den Druck oder Schub wirkt. In dem letztern Falle theilt ein doppeltwirkender Motor dem Gestänge während des Niederganges eine senkrechte Bewegung von oben nach unten mit, die, dem Gewichte des Gestänges hinzugefügt, das Empordrücken des Wassers bewirkt. Ist die Maschine einfachwirkend, so wird die Wasserhebung von dem Gewichte des Gestänges allein veranlasst und diess ist, wie wir weiter unten sehen werden, das vortheilhafteste Verhältniss für den regelmässigen Betrieb und die Leistung der Triebkraft.

Die Querschnittsoberfläche der Hauptgestänge steht immer im Verhältniss der Kraft, welche sie mittheilen müssen, und des Materials, aus welchem sie bestehen. Alle Theile müssen sehr fest miteinander verbunden sein, ohne dass die Wechsel und Verbindungen irgend einen Spielraum gestatten, wodurch nach und nach eine Ausdehnung oder Verlängerung und folglich eine Ortsveränderung, Schwankungen und Stösse entstehen könnten, wodurch das Gestänge und auch der Nutzeffect sehr leiden würden. Das auf seinem Wege geleitete Gestänge muss sich nach einer genau senkrechten Linie bewegen; es ist diess das einzige Mittel, um soviel als möglich Biegungen zu vermeiden, die sich an manchen Punkten, in Folge der grossen Länge und verhältnissmässig geringen Stärke der Gestänge, zeigen würden. Endlich müssen die Verbindungen zwischen dem letztern und der Triebmaschine einfach, aber genau ausgeführt sein.

Ueber Feldgestänge ist bereits in diesem Werke geredet.

Die Künste oder Motoren zur Wasserhaltung. — Die zur Wasserhaltung in den Bergwerken angewendeten Motoren sind die nachstehenden:

1) Menschenhände: Handkünste.
2) Pferdekraft: Rosskünste.
3) Wasserkraft: Wasserkünste und zwar in folgenden wesentlich verschiedenen Arten:
 a) Radkünste;
 b) Turbinenkünste;
 c) Wassersäulenkünste.
4) Die Kraft der atmosphärischen Luft:
 a) Windkünste;
 b) Luftmaschine.
5) Wasserdampf: Dampfkünste.

Die Hand- und die Rosskünste werden gewöhnlich nur temporär angewendet, d. h. beim Absinken von Schächten, so lange dieselben noch keine bedeutenden Teufen erreicht haben und ehe die wirksamere Wasser- oder Dampfkunst vorgerichtet werden kann.

Die gewöhnlichen Schwengelkünste bestehen aus Holz oder Eisen und sind fast immer Saug- und Hubpumpen; der Durchmesser ihrer Röhren und die Höhe des Steigrohres sind gewöhnlich gering; der Kolbenhub beträgt in der Regel 0,30 bis 0,40 Meter (12—16 Zoll). An dem Schwengel stehen ein oder zwei Arbeiter und ertheilen demselben die wiederkehrend auf- und niedergehende Bewegung. Statt des einarmigen kann auch ein zweiarmiger Hebel oder Balancier angewendet werden, an den sich 3 bis 4 Arbeiter anlegen und daher grössere Wassermengen aus grösseren Teufen heben lassen. Es sind jedoch die Constructionen dieser Pumpe von den Brunnen zum häuslichen und öffentlichen Gebrauche zu bekannt, als dass hier eine specielle Beschreibung derselben nöthig wäre.

Es giebt aber auch ausser den Schwengelpumpen Vorrichtungen mit Kurbeln, die einen bessern Nutzeffect als jene haben, indem dabei der Mensch seine Kraft besser entwickeln kann.

Pferde können mittelst eines Göpels zur Wasserhaltung benutzt werden; jedoch ist diess selten der Fall und die Vorrichtungen sind dann so einfach und so verschieden, dass wir sie hier übergehen können.

Radkünste. — Die zum Betriebe der Kunstgezeuge oder Wasserkünste angewendeten Wasser- oder sogenannten Kunsträder sind fast immer oberschlächtige. Sie liegen entweder über oder unter Tage und im letztern Falle zuweilen mehrere übereinander. Man legt sie so nahe, als möglich, an den Kunstschacht, weil man sonst Feldgestänge anwenden muss. Die Construction der Kunsträder ist im Allgemeinen dieselbe wie die der Kehrräder, von denen wir im Artikel Förderung geredet haben; nur sind die Kunsträder mit einfacher Schaufelung versehen. Die Verbindung mit den Sätzen ist dieselbe, wie schon oben bei den Zwischenmaschinen angegeben ist.

Turbinenkünste — lassen sich ohne Abbildungen nicht verdeutlichen, wir verweisen daher auf unsere Bergwerkskunde.

Wassersäulenkünste. — Wassersäulenmaschinen gehören zu den von dem Bergbau veranlassten Erfindungen, die auch nur bei diesem benutzt werden. Ihre Anwendung ist besonders dann nützlich, wenn nur geringe Mengen von Aufschlagewasser, dagegen aber sehr

beträchtliche Gefällhöhen zu Gebote stehen. Bekanntlich ist bei allen durch Wasserkraft umgehenden Maschinen der Aufschlagewasserbedarf im umgekehrten Verhältniss mit der nutzbaren Fallhöhe, dergestalt, dass die Wirkung in der Hauptsache gleich ist, wenn z. B. entweder die doppelte Wassermenge unter einem einfachen Gefälle, oder die einfache Wassermenge unter einem doppelten Gefälle benutzt werden kann. Weil aber oberschlächtige Wasserräder, wie sie bei den Radkünsten gewöhnlich angewendet werden, nur in einer beschränkten Höhe, die selten über 50 Fuss hinausgeht, haltbar erbauet werden können, so ist die nützliche Anwendbarkeit einer Wassersäulenmaschine leicht zu erkennen, wenn es darauf ankommt, unter Gefallhöhen über 50 bis 1000 und mehreren Fussen mit einer verhältnissmässig nur geringen Wassermenge, die zum Betriebe von Radmaschinen in getheilter Folge oft ganz unzureichend ist, bedeutende Triebkräfte zu erzielen. Die Einrichtung der Wassersäulenmaschinen erfordert nach der bisher gebräuchlichen Bauart wesentlich gut gebohrte gewöhnlich stehende Cylinder (Kolbenröhren), in welchen gehörig geliederte Kolben durch Wasdruck entweder einseitig (einfachwirkend), oder zweiseitig, nämlich abwechselnd, erst aufwärts und dann niederwärts (doppeltwirkend) in jedem Hube mit einer angemessenen Kraft getrieben, also auf- und niedersteigend, bewegt werden können. Verbindet man nun einen solchen Kraftkolben mit einem Lastgeschirr, z. B. von Pumpen zur Wasserhebung, für welche die Säulenmaschinen vorzüglich geeignet und zunächst erfunden sind, so erhellet deren Gebrauchsweise, die, den Umständen nach, entweder unmittelbar und sehr einfach, wie bei Druckwerken, die vom Standorte des Betriebscylinders aufwärts pumpen, oder mehr und weniger mit unentbehrlichem Zwischengeschirr, wie bei Saug- und Hebepumpen, aus beträchtlicher Tiefe unter dem Treibcylinder verknüpft sein kann. Der auf den Kraftkolben einwirkende Wasserdruck entsteht nun in einer, seinem Treibcylinder angebauten Röhrensäule, der sogenannten Einfallröhre, die aufwärts bis zum Einschlagepunkte des Wassergefälles sich erstreckt und nach geschehener Anfüllung eine unter dem Treibkolben fussende Wassersäule bildet, deren senkrechte Höhe dem vorhandenen Gefälle entspricht. Die Grösse des Drucks, welchen diese Wassersäule auf den Treibkolben ausübt, berechnet man nach der Fläche des benannten Kolbens und der durch das senkrechte Gefälle gegebenen Druckhöhe dergestalt, dass diese Druckgrösse jedenfalls — in saigern, wie auch in flachen oder tonnlägigen Schichten und über Tage an Bergabhängen — gleich ist dem Gewichte einer lothrechtstehenden Wassersäule, deren Inhalt durch die Multiplication der Kolbenfläche mit der Druckhöhe gefunden wird. Wenn z. B. die freie Treibkolbenfläche $= 1\frac{1}{4}$ Quadratfuss, die erwähnte Fall- oder Druckhöhe $= 800$ Fuss und das Gewicht von 1 Cubikfuss Wasser $= 52$ Pfund: so ist die auf den Treibkolben einwirkende Pressung gleich dem Gewicht von 1000 Cubikfuss Wasser, à 52 Pfund $= 52{,}000$ Pfund oder nahe an 473 Centner. Ebensoviel Gewicht vermag nun der Treibkolben, falls solches demselben aufgelegt oder angehängt würde, zu tragen, wenn es nur darauf ankäme, einer solchen Last (473 Ctnr.) ohne Bewegung das Gleichgewicht zu halten.

Die Dampfkünste oder Wasserhaltungsdampfmaschinen. — Mit der Erfindung der Dampfmaschinen und ihrer Anwendung auf den Bergbau tritt eine neue Aera bei diesem ein, indem es nun möglich wurde, die unüberwindlichen Schwierigkeiten, welche die

Gewältigung der Grundwasser bei den frühern schwachen Menschen-, Thier- und Wasserkräften veranlassten, zu überwinden. Seit der Erfindung und weitern Verbesserung der Dampfmaschinen konnte man die Grubenwasser leicht halten, man konnte die Baue in die Tiefe führen, alte, der Wasser wegen, auflässige wieder aufnehmen, einen reinern Abbau führen und überhaupt die Baue ausdehnen, da starke Grundwasser leicht zu überwindende Schwierigkeiten waren. Wegen allgemeiner Einrichtung der Dampfmaschinen müssen wir auch hier auf die früher citirten Werke verweisen.

Die Wasserhaltungsdampfmaschinen sind entweder doppelt- oder einfachwirkende, zeigen aber eine sehr bedeutende Constructionsverschiedenheit, wovon man sich recht überzeugen kann, wenn man im zweiten Bande der Preussischen Zeitschrift, Abtheilung *A*, S. 132 etc. die „tabellarische Uebersicht der Dampfkünste und deren Betrieb auf den Bergwerken in Preussen im Jahre 1852" überblickt. Im Allgemeinen muss man, besonders wenn es sich um sehr starke Maschinen handelt, den einfachwirkenden den Vorzug geben, und bei diesen sind es besonders zwei verschiedene Constructionen. —

Die sogenannten Cornwalliser Dampfkünste. — In Cornwall veranlasste der hohe Preis der Brennmaterialien und die vielen Grundwasser der dortigen sehr tiefen Kupfer- und Zinnerzgruben eine Construction der Wasserhaltungsdampfmaschinen und der Kunstsätze, welche von den bis dahin bekannten sehr abwich und bedeutend besser war. In Belgien sind diese Maschinen, besonders in den bekannten Werkstätten von Seraing wesentlich verändert und auch verbessert worden. Eine ausgezeichnete Cornwalliser Maschine ist in dem Berg- und Hüttenmännischen Atlas, S. 1 ff. abgebildet und beschrieben.

Unmittelbare oder mit direktem Zug wirkende Dampfkünste. — Maschinen dieser Art, bei denen der Dampfcylinder über dem Schachte seht, und das Pumpengestänge unmittelbar mit der Kolbenstange verbunden ist, hat man zwar seit längerer Zeit dem Principe nach gekannt, aber nicht benutzt. Im Jahre 1837 wurde eine solche Dampfkunst mit direktem Zuge von dem Ingenieur Letoret in Mons ausgeführt und auf der Agrappegrube im Couchant von Mons in Betrieb gesetzt, die, obgleich ihre Ausführung Manches zu wünschen übrig liess, dennoch den Beweis lieferte, dass eine solche Maschine bei regelmässigem Bau die grösste Einfachheit habe, den Bedürfnissen der Steinkohlengruben sehr entspreche und minder theuer in der Anlage sei, als die sonst gewöhnlichen Apparate.

Dennoch fanden diese Maschinen viele Widersacher und behauptete man besonders, dass sie nicht beim Schachtabteufen zur Wasserhaltung benutzt werden könnten, weil sie die Schachtöffnung minder zugänglich machten. Wesentliche Schwierigkeiten können dadurch nun wohl nicht veranlasst werden, sobald man nur ein festes Fundament für die Maschine hat, welches nur beim Abteufen im schwimmenden Gebirge nicht der Fall ist. Dagegen kann man den Cylinder so hoch über dem Schachte anbringen, dass die Hängebank frei ist. Seit 1844 verschafften sich jedoch diese in jeder Beziehung sehr vortheilhaften Maschinen sowohl in Belgien, als auch in Deutschland und Frankreich schnellen Eingang. Unter den belgischen Maschinen zeichnen sich besonders die auf der Grube Houssu im Centrum des Hennegau, die weiter unten beschrieben wird, und die zu Mariemont, in demselben Bezirke, aus; letztere arbeitet mit 300 Pferdekräften und hebt die Was-

ser aus 500 Meter Teufe. Fast alle neuen Wasserhaltungsmaschinen in Belgien sind unmittelbar wirkende. In Deutschland haben sich diese Dampfkünste besonders in den Preussischen Bergamtsbezirken von Tarnowitz und Düren Eingang verschafft, allein auch im Siegenschen, zu Ibbenbüren und in dem Ruhrbecken findet man sie und hat sie in den letztern Bezirken auch provisorisch beim Abteufen mehrerer Schurfschächte und auch auf tonnlägigen Tiefbauschächten angewendet. (Preuss. Zeitschrift II, A, S. 138, N. 67, und S. 166, N. 8 und 9, S. 169 und 170).

Sehr interessante Bemerkungen über diese Maschinen vom königl. Bauinspector Dieck zu Saarbrücken findet man im 25. Bande von Karstens Archiv, S. 451 etc. — Eine sehr wichtige und vollständige Abhandlung ist die folgende: „Ueber die unmittelbar wirkenden Dampfkünste Belgiens" vom Ingenieur Baure zu Janon; im ersten und zweiten Heft des zu St. Etienne an der Loire erscheinenden *Bulletin de la Sociéte de l' Industrie minérale*, Band 1, Juli, August, September 1855, S. 1 etc., und October, November, December, S. 161 etc., mit vielen trefflichen Tafeln. Berg- und Hüttenmännischer Atlas, a. m. O.

Wasserhebungsmaschinen, s. Wasserhaltung.

Wasserkies, syn. mit Binarkies.

Wasserlauf, syn. mit Rösche.

Wasserleitung, Gräben sind offene Wasserzuführungsmittel, welche entweder ins blosse Erdreich gelegt, in Schluchten oder Thäler oder die an Gebirgsabhängen herumgeführt und mit Rasen dossirt oder ausgemauert werden. Sie haben vor den Röschen den Vorzug, dass sie wohlfeil sind, und dass sie die Tagefluthen auffangen. Der Anlage eines Grabens muss ausser einer ungefähren Absteckung desselben und des Terrains ein genaues Nivellement vorhergehen. Die Weite und Tiefe hängt von dem Wasserquantum ab, welches ein Graben fassen, und ob er söhlig oder mit Fall geführt werden soll, indem er im ersten Falle weiter sein muss. Die Seitenwände erhalten eine Böschung, die bei einer Ausmauerung nur gering ist, bei einer Rasenbekleidung 50—60 und bei blossen Erdwänden 35—40 Grad beträgt. Zuweilen ist es auch nöthig, eine blosse Ufermauer zu führen, besonders bei Gräben, die am Abhange eines Gebirgs geführt werden. Nicht selten erfordert auch ein solcher im völligen Gebirge angelegter Graben eine Bekleidung der Sohle mit Thon oder Lehm. Damit das Wasser in den Gräben im Winter nicht ausfriere, und dieselben nicht zugestöbert werden, oder damit es im Sommer nicht zu viel verdunste, wendet man eine Decke von gespaltenem Holz und Tannenhecke oder von jenem allein an.

Wasserlosung, syn. mit Wasserhaltung.

Wassermanometer, s. Gebläse.

Wassernöthig, ein mit starkem Wasserzudrang behaftetes Gebirge oder Grube.

Wasseropal, s. Opal.

Wasserräder. — Die hydraulischen Umtriebsmaschinen sind entweder Radmaschinen, d. h. Wasserräder, oder Kolbenmaschinen, d. h. Wassersäulenmaschinen (s. diesen Artikel).

Die verticalen Wasserräder, von denen zunächst die Rede ist, sind entweder oberschlägige, oder mittelschlägige, oder unterschlägige Wasserräder. Bei den Rädern der ersteren Art trifft

das Wasser die höheren Punkte des Rades, bei denen der zweiten Art fällt es in der Nähe des Radmittels ein, und bei den unterschlägigen Rädern kommt das Wasser nahe am Fusse bei dem Rade an. Noch unterscheidet man rückenschlägige Wasserräder, bei welchen das Wasser zwischen dem Scheitel und dem Mittel des Rades einfällt, und welche daher zwischen den ober- und mittelschlägigen Rädern inne stehen. Bei den oberschlägigen Wasserrädern wirkt das Wasser vorzüglich durch sein Gewicht, bei den unterschlägigen Rädern aber in der Regel durch seine, der Thätigkeit entsprechende lebendige Kraft und bei den mittelschlägigen Rädern wirkt es meist durch Gewicht und Thätigkeit zugleich. Die unterschlägigen Wasserräder hängen entweder frei im unbegrenzten Wasser, oder sie sind von Gerinnen eingeschlossen. Zu den im unbegrenzten Wasser hängenden Rädern gehören die Schiffsmühlenräder. Die übrigen unterschlägigen Wasserräder hängen entweder im geraden Gerinne oder in einem (kreisförmigen) Kropfgerinne.

Uebrigens giebt es auch mittelschlägige Räder im Kropfgerinne, und die heissen gewöhnlich Kropfräder.

Endlich sind noch von den übrigen Wasserrädern die Ponceleträder zu unterscheiden, bei welchen das Wasser nur durch seine lebendige Kraft wirkt, indem es an krummen Flächen auf- und hinabsteigt.

Ein gewöhnliches verticales Wasserrad besteht aus einer hölzernen oder eisernen Welle mit zwei Zapfen, ferner aus zwei (seltner ein, drei oder mehreren) ringförmigen Kränzen, und aus mehr oder weniger radiallaufenden Armen, welche die Kränze mit der Welle verbinden, ferner aus den Schaufeln zwischen den Kränzen, und endlich, nach Befinden noch aus einem Boden, der sich an die inneren Kranzumfänge cylindrisch anschliesst. Die Schaufeln theilen den von den Kränzen und dem Boden gebildeten ringförmigen Raum in Abtheilungen, und wenn die Schaufeln mehr tangential als radial gestellt sind, so bilden diese Abtheilungen wasserhaltende Tröge oder sogenannte Zellen. Hiernach hat man denn auch in Hinsicht auf Construction zweierlei Wasserräder, nämlich Schaufelräder mit mehr radial gestellten Schaufeln, und Zellenräder mit trogförmigen Zellen. Die letzteren kommen in allen den Fällen vor, wenn das Wasser durch sein Gewicht wirkt, also bei den ober-, rücken-, und nach Befinden mittelschlägigen Wasserrädern. Zunächst ist die Rede von den oberschlägigen Wasserrädern. Das Wasser wird dem Rade durch ein Gerinne zugeführt, und sein Ausfluss durch eine Schütze am Ende des letztern regulirt; es fällt hier in der Nähe des Radscheitels, nämlich in der ersten, zweiten oder dritten Schaufel, vom Scheitel ausgegangen, ein. Ist nun das Rad einmal in Umdrehung gesetzt, so füllen sich alle unter der Schützenmündung vorbeigehende Zellen zum Theil mit Wasser, welches erst in der Nähe des Radfusses wieder aus den Zellen heraustritt, so dass immer auf der einen Seite des Rades auch eine gewisse Anzahl von Zellen mit Wasser gefüllt ist, das nun durch sein Gewicht die stete Umdrehung des Rades im Kreise unterhält. Die oberschlägigen Räder kommen bei 8 bis 10 Fuss Gefälle und 3 bis 25 Cubikfuss Aufschlagewasser per Secunde vor. Dem kleinsten Gefälle und kleinsten Wasserquantum entspricht die kleinste Leistung von 3 bis 5 Pferdekräften, dem grössten Gefälle und grössten Aufschlage aber die grösste Leistung von 130 Pferdekräften; im letztern

Falle ist es jedoch zweckmässiger, zwei Räder anzuwenden, weil Wasserräder über 80 Pferdekraft zu schwerfällig ausfallen.

Das Gefälle eines Wasserrades ist vom Wasserspiegel im Aufschlaggerinne, oder vor der Schütze, bis zur Oberfläche des Unterwassers zu nehmen, dessen Höhe von dem Wasserquantum, der Breite und dem Gefälle des Abzugsgrabens abhängt. Um an Wirkung so wenig wie möglich zu verlieren, soll das Radtiefste unmittelbar über dem Unterwasserspiegel stehen, weshalb denn auch das Gefälle von der Oberfläche des Oberwassers bis zum Radtiefsten gemessen wird. Nur dann, wenn der Rückstau und das Waten des Rades zu befürchten ist, hängt man das Rad etwas höher, so dass sein Tiefstes noch $\frac{1}{2}$ bis 1 Fuss von dem Unterwasser absteht oder freihängt.

Man baut die Wasserräder aus Holz, oder aus Eisen, oder theils aus Holz, theils aus Eisen. Die Art und Weise, wie die Radarme mit der Welle verbunden sind, ist sehr verschieden. Bei den ganz hölzernen Rädern hat man gewöhnlich sogenannte Armgeviere, welche die zu diesem Zwecke vierkantig gearbeitete Welle umfassen; seltner sind die Arme durch die zu diesem Zwecke durchlochte Welle hindurchgesteckt. Die erste Art von Rädern nennt man Sattelräder, die zweite Art Sternräder. Letztere Construction kommt nur bei leichten oder schwachen Rädern vor. Bei hohen Rädern reichen die Armgeviere nicht aus, es müssen daher noch andere Arme, sogenannte Helfarme, zwischen die das Armgeviere bildenden Arme, oder sogenannte Hauptarme eingesetzt werden.

Von grossem Einflusse auf die Wirkung eines Wasserrades sind die sogenannten Schaufelungsmethoden oder die Formen der durch den Boden und durch die Schaufeln des Rades gebildeten Zellen. Die Schaufeln müssen so geformt und so gestellt sein, dass sie das Ausschlagewasser nicht allein ungehindert in die Radzelle eintreten lassen, sondern auch darin soviel wie möglich bis zum tiefen Punkte des Rades zurückhalten. Viele von den verschiedenen Schaufelungsmethoden entsprechen diesen Forderungen nur sehr unvollkommen.

Die hölzernen Schaufeln lässt man gewöhnlich aus zwei Theilen bestehen, welche natürlich unter einem stumpfen Winkel aneinander stossen. Der äussere Theil der Schaufel heisst die Stoss- oder Setzschaufel, und der innere die Riegel- oder Kropfschaufel; die erstere trifft den äusseren Radumfang unter dem Eintrittswinkel und die letztere wird radial, zuweilen auch, jedoch mit Nachtheil, rechtwinkelig gegen die erstere gelegt. Man nennt den Kreis, welcher durch die Punkte bestimmt ist, worin diese Schaufeln zusammenstossen, den Theilkreis des Wasserrades, weil auf ihm die Eintheilung des Rades in Zellen vorgenommen wird.

Die Stoss- und Riegelschaufeln aus Gusseisen oder Eisenblech gehen in einem Bogen allmälig ineinander über und bestehen nur aus einem Stücke. Da bei diesen eisernen Schaufeln die Verengung der Zelle durch die Ecke zwischen den beiden Schaufeln wegfällt, so gewähren diese Schaufeln eine bessere Einführung des Wassers als die zweitheiligen Holzschaufeln. Um auch den aus Holzschaufeln gebildeten Radzellen eine grössere Weite zu verschaffen, kann man die Kante zwischen der Stossriegelschaufel abstumpfen und statt derselben ein drittes Schaufelstück einsetzen.

Von nicht unbedeutender Wichtigkeit ist die Art und Weise, wie das Wasser auf ein Rad geführt wird. Man lässt entweder das Wasser

aus dem Gerinne frei einfallen in das Rad, oder man spannt dasselbe durch eine sogenannte Spannschütze an, ehe es in das Rad tritt. Im ersten Falle hängt die Einfallsgeschwindigkeit fast nur von der Fallhöhe ab, im zweiten hingegen kann diese durch die Druckhöhe regulirt werden. Aus dem letzteren Grunde zieht man daher auch die Anwendung eines Schutzbretes dem freien Eintritte oder der Einführung durch ein sogenanntes Schussgerinne vor.

Bei den horizontalen oder um eine verticale Axe umlaufenden Wasserrädern wirkt das Wasser entweder durch Stoss, oder durch Druck oder durch Reaction, nie aber unmittelbar durch sein Gewicht. Man unterscheidet daher auch horizontale Stoss-, Druck- und Reactionsräder voneinander. Sehr gewöhnlich nennt man auch die horizontalen Wasserräder Turbinen oder Kreiselräder, zuweilen giebt man aber nur einer gewissen Klasse von Reactionsrädern den Namen Turbinen. Die Stossräder sind mit ebenen oder ausgehöhlten Schaufeln ausgerüstet, auf die das Wasser mehr oder weniger rechtwinkelig aufschlägt; die Druckräder hingegen haben krumme Schaufeln, an welchen das Wasser blos hinläuft; die Reactionsräder endlich bestehen aus einem Röhrenapparate, aus welchem das Wasser mehr oder weniger tangential ausfliesst. Die Druck- und Reactionsräder sind in ihrer Construction einander sehr ähnlich, jedoch unterscheiden sie sich dadurch wesentlich voneinander, dass bei den Druckrädern die Zellen oder Kanäle zwischen je zwei Schaufeln vom Wasser nicht ganz ausgefüllt werden, bei den Reactionsrädern aber das Wasser dnrch die Kanäle oder Röhren mit gefülltem Querschnitte hindurchströmt. Während sich bei den Stossrädern das Wasser nach allen Seiten hin auf den Schaufeln ausbreitet, strömt es bei den Druck- und Reactionsrädern nur nach einer Seite hin. Nach den verschiedenen Richtungen, in welchen sich das Wasser in den Kanälen der letzteren Räder bewegt, hat man zwei Hauptsysteme von Druck- und Reactionsrädern; entweder ist die relative Bewegung des Wassers in den Kanälen eine horizontale, oder sie ist eine gegen den Horizont geneigte, meist in einer Verticalfläche vor sich gehende Bewegung. Im ersten Systeme ist aber wieder zu unterscheiden, ob das Wasser von innen nach aussen, oder von aussen nach innen strömt; im zweiten, ob es von oben nach unten oder von unten nach oben fliesst. Meist erfolgt die Bewegung entweder nur von innen nach aussen, oder von oben nach unten; im ersten Falle kommt die Centrifugal- und im zweiten die Schwerkraft der Bewegung zu Hülfe. — Wir konnten hier nur das Nothwendigste über Wasserräder und Turbinen sagen, da Details ohne Abbildungen nicht deutlich gemacht werden können. Wir verweisen auf folgende Werke: Weisbach, Ingenieur- und Maschinen-Mechanik, 2. Aufl., Bd. II, S. 360 (Braunschweig 1857). — Armengaud, Handbuch über den Bau und Betrieb der Wasserräder und Turbinen. Deutsch von Hartmann. (Leipzig 1859.) — Redtenbacher, Theorie und Bau der Wasserräder. 2. Aufl. (Mannheim 1859). Derselbe, Theorie und Bau der Turbinen. 2. Aufl. Daselbst 1860.

Wasserregulator, s. Gebläse.

Wassersaige, s. Grubenbau (Stolln).

Wassersaphir, s. Dichroit.

Wassersäulenmaschinen bestehen im Wesentlichen in einer Wassersäule, d. h. in einer mit Wasser angefüllten Röhre und in einer Fläche, d. h. einem Kolben, der durch den Druck der Wasser-

säule in Bewegung gesetzt wird. Die Bewegung derselben ist aber keine stetig kreisförmige, wie bei den Wasserrädern, sondern sie ist eine geradlinig wiederkehrende.

Die Wassersäulenmaschinen gehören zu denjenigen Erfindungen technischer Betriebsamkeit, welche der Bergbau veranlasst hat; ihre Anwendung ist dann besonders nützlich, wenn nur geringe Mengen von Anschlagewasser, dagegen aber sehr beträchtliche Gefällhöhen zu Gebote stehen. Bekanntlich ist bei allen durch Wasserkraft umgehenden Maschinen der Aufschlagewasserbedarf im umgekehrten Verhältnisse mit der nutzbaren Fallhöhe dergestalt, dass die Wirkung in der Hauptsache gleich ist, wenn z. B. entweder die doppelte Wassermenge unter einem einfachen Gefälle, oder die einfache Wassermenge unter doppeltem Gefälle benutzt werden kann. Weil aber oberschlächtige Wasserräder (wie die zur Bewegung der gewöhnlichen Pumpkünste dienenden) nur in einer beschränkten Höhe, die selten über 50 Fuss hinausgeht, haltbar zu erbauen sind, so ist die nützliche Anwendbarkeit einer Säulenmaschine leicht zu erkennen, wenn es darauf ankommt, unter Gefällhöhen über 50 bis 1000 und mehreren Fussen mit einer verhältnissmässig nur geringen Wassermenge, die zum Betriebe von Radmaschinen in getheilter Folge oft ganz unzureichend ist, bedeutende Triebkräfte zu erzielen. Die Einrichtung der Wassersäulenmaschinen erfordert nach der bisher gebräuchlichen Bauart wesentlich gut gebohrte, gewöhnlich stehende Cylinder (Kolbenröhren), in welchen gehörig geliederte Kolben durch Wasserdruck entweder einseitig (einfach wirkend) oder zweiseitig, nämlich abwechselnd, erst aufwärts und dann niederwärts (doppelt wirkend) in jedem Hube mit einer angemessenen Kraft getrieben, also auf- und niedersteigend, bewegt werden können. Verbindet man nun einen solchen Kolben mit einem Lastgeschirr, z. B. von Pumpen zur Wasserhebung, für welche die Säulenmaschinen vorzüglich geeignet und zunächst erfunden sind, so erhellet deren Gebrauchsweise, die den Umständen nach entweder unmittelbar und sehr einfach, wie bei Druckwerken, die vom Standorte des Betriebecylinders aufwärts pumpen, oder mehr und weniger mit unentbehrlichen Zwischengeschirr, wie bei Saug- und Hebepumpen, aus beträchtlichem Tiefe unter dem Treibecylinder verknüpft sein kann. Der auf den Kraftkolben einwirkende Wasserdruck entsteht nun in einer, seinem Treibecylinder angebaueten Röhrensäule, der sogenannten Einfallröhre, die aufwärts bis zum Einschlagepunkte des Wassergefälles sich erstreckt, und nach geschehener Auffüllung eine unter dem Treibekolben fussende Wassersäule bildet, deren senkrechte Höhe dem vorhandenen Gefälle entspricht. Die Grösse des Drucks, welchen diese Wassersäule auf den Treibkolben ausübt, berechnet man nach der Fläche des benannten Kolbens und der durch das senkrechte Gefälle gegebenen Druckhöhe dergestalt, dass diese Druckgrösse jedenfalls — in saigern, wie auch in flachen oder tonnlägigen Schichten und über Tage an Bergabhängen — gleich ist dem Gewicht einer lothrecht stehenden Wassersäule, deren Inhalt durch die Multiplication der Kolbenfläche mit der Druckhöhe gefunden wird. Wenn z. B. die freie Treibkolbenfläche $= 1\frac{1}{4}$ Quadratfuss, die erwähnte Fall- oder Druckhöhe $=$ 800 Fuss und das Gewicht von 1 Cubikfuss Wasser $=$ 52 Pfund, so ist die auf den Treibkolben einwirkende Pressung gleich dem Gewichte von 1000 Cubikfuss Wasser à 52 Pfund $=$ 52,000 Pfund, oder nahe 475 Centner. Eben so viel Gewicht vermag nun der Treib-

kolben, falls solches demselben aufgelegt oder angehängt würde, zu trageu, wenn es nur darauf ankäme, einer solchen Last (473 Centner) ohne Bewegung das Gleichgewicht zu halten. Nach dieser allgemeinen Uebersicht der Maschine wenden wir uns zu der speciellen Beschreibung (so gut diess nämlich ohne Abbildung möglich ist) von einer der neuesten und vollkommensten, nach Reichenbach'schen Principien erbaueten Maschinenanlagen dieser Art, im Silberseegener Schacht auf dem Rosenhöfer Zuge zu Clausthal am Harz.

Der Silberseegener Richtschacht, dessen Teufe gegenwärtig vom Tage ab 176½ Lachter oder 1176⅔ Fuss beträgt, ist seiner Länge nach in die gewöhnlichen zwei Raumabtheilungen des Treibschachtes und des Fahr- und des Maschinenschachtes gesondert; ein Stempelschlag, der sogenannte Schachtscheider, trennt beide Räume. Acht Lachter (53⅓ Fuss) unter Tage ist im Niveau der Kehrradsstulensohle ein Röschenort an dem Schachtgetriebe; auf demselben liegt ein Behälter von Bohlen mit abgetheiltem Fachwerk, der die Aufschlagwasser zuerst aufnimmt, solche mittelst eingestellter Gitter und Drahtfächer von den mitkommenden Unreinigkeiten läutert und dann dte erforderliche Wassermenge unter einer Schützstellung durch einen gusseisernen Röhrenstrang in den obersten Einmündungskasten am Schachte ablaufen lässt. Von dem letzteren Punkte sendet ein Luttenstrang, gleichfalls von gusseisernen Röhren, jene Wasser im freien Falle durch 19 Lachter oder 126⅓ Fuss Teufe bis auf den Rabenstellenquerschlag; ihre Ausmündung erfolgt zunächst in einem ersten Behälter, von Bohlen construirt, und ihr Abfluss auf den erwähnten Querschlag in einem Gerinne aus der oberen Bortenhöhe dieses Behälters. Vorgenommene Messungen haben ergeben, dass der Rabenstollen aus den oberen Teufen des Kosenhöfer Zuges eine Wassermenge sammelt, die ausser der Regen- und Fluthzeit in der Nähe des Richtschachtes 8 bis 16 Cubikfuss pro Minute betragen hat. Es war rathsam, von diesen Stollenwassern für die Wassersäulenmaschinen Gebrauch zu machen, um so viel weniger dem Betriebe der jetzigen 13 Thalspochwerke durch den Fehlschlag aus der Kehrradsrösche zu entziehen. Diese zufällige Wasserbenutzung, im Durchschnitt ⅞ des Anschlagebedarfes für eine der Säulenmaschine, kann stattfinden, so lange das Reservegefäss von 135 Fuss bis zum Rabenstollen unbenutzt bleibt. Nach Vermischung der Tagewasser mit denen des Rabenstollens gelangen solche durch ein verdecktes Gerinne in den letzten gleichfalls verdeckten Läuterungsbehälter und aus diesem unmittelbar in die eigentliche Fallröhre; sie passiren zuvor eine abermalige Säuberung durch Stabgitter und Drahtfächer, und bilden nun von hier ab in einer geschlossenen Verbindung bis zum Treibcylinder mit 688 Fuss Druckhöhe die wirkende Kraftsäule der Maschine. Bei einer fortgesetzten Schachtbefahrung niederwärts wird der Beobachter zunächst nur durch die einfache Betrachtung der Fallröhre und durch die Art des Schachtbaues unterhalten. Die Einfallröhren von Gusseisen haben 6 Zoll im lichten Durchmesser und bei der normalen Stücklänge von 5 Fuss in Bezug auf das Niveau ihrer relativen Druckhöhe drei verschiedene Wandstärken: von ¾, 1 und 1¼ Zoll; sie sind an den Enden mit Scheibenwänden zu 4 Schraubenlöchern versehen; die Dichtung ihrer Wechsel geschieht durch gelöthete Büchsen von Kupferblech, welche auf der Mitte ihres äusseren Umfanges hervorgetriebene Ränder haben, und die unter der aufgebogenen Hülle eines ge-

eigneten Kittes zwischen den Wechseln eingesetzt und nebst dieser Verkittung bis auf eine angemessene Fuge kräftig zusammengeschraubt werden. Den Bau des Maschinenschachtes anlangend, so ist derselbe theils um ein Gesteinsmittel als Bergfeste nahe über dem tiefen Georgstollen, theils um eine deckende Förste nahe über dem Standorte der Treibecylinder zu erlangen, mit abwechselnder Durchbrechung, hier auf den Abstand von 2 Lachter vom Treibschachte morgenwärts abgesondert, und die Fallröhre durch stumpfwinkelige Krummröhrenstücke dahin abgelenkt worden.

In 76 Fuss Teufe unter dem Querschlage zum tiefen Georgstollen befindet sich der Standpunkt für die Kraft- und Treibcylinder der im Systeme ihrer Wirkung völlig getrennten, einfach wirkenden zwei Säulenmaschinen. Die Grundfeste der Treibcylinder bilden drei von behauenen Granitquadern mit Zwischenräumen von 4 Fuss nebeneinander aufgeführte Steinpfeiler, die auf flachen Wölbbögen ruhen, deren Widerlagen in den Wangen der langen Schachtstösse ausgeschrämt sind. Sie sind auf ihrer oberen Lagerfläche mit gusseisernen starken Platten bedeckt. Auf diesen Platten ist für jeden der Treibcylinder, dessen unterwärts verankertes, gleichfalls von Gusseisen construirtes Fussgestell errichtet, dergestalt, dass die Axe dieses Cylinders in der Mittelgrundlinie des Schachtes und genau lothrecht über dem Axenpunkte desjenigen der Pumpe steht. Anders ist der den Pumpencylinder standfest verwahrende Einbau. Weil an diesem der vorwaltende Angriff nach oben wirkt, so musste dessen Ablagerung auf einer gusseisernen Sitzplatte wesentlich gegen das Aufheben durch angebrachte Ankerschrauben gesichert werden. Deshalb, und weil zugleich die Unterstützung eines mit der tiefen Wasserstrecke communicirenden Grundwasserbehälters, ingleichen die Ablagerung der Pumpenventilbehälter nebst der Saug- und Steigröhre, über dem leeren Schachtgesenke zu vermitteln war, so erforderte der von starkem Eichenholz gewählte Verband dieses Lagerwerks den kostspieligen Aushieb beträchtlicher Versetzungen in den beiden langen Schachtstössen, der, ungeachtet einer derben Festigkeit der hier anstehenden Gradwerke, doch nur mit Schlägel und Eisen verführt werden durfte. Der Kolbenstange eines jeden Treibcylinders, die in einer an dem Bodenstücke sitzenden Stopfbüchse abgeliedert (d. i. wasserdicht umgürtet) wird, ist mittelst einer Schraubenmuffe das Schacht- oder Pumpengestänge angeschlossen; dieses Gestänge, lothrecht hängend, erreicht mit 253⅔ Fuss Baulänge die Kolbenstange des betreffenden, nahe über der tiefen Wasserstrecke stehenden, einzigen Pumpencylinders zur Grundwasserhebung. Aus dieser einfachen Verbindung ohne ein sonstiges Zwischengeschirr erhellet, wie beim Anheben des Treibkolbens durch den Druck seiner Wassersäule in der Einfallröhre auch das verbindende Schachtgestänge und mit diesem, gleichfalls durch eine Schraubenmuffe verknüpft, in gleicher Zeit und auf gleiche Höhe auch der Pumpenkolben steigen, sowie umgekehrt, nach Absperrung der Kraftwasser mittelst der Steuerung im Sinken des Treibkolbens auch der Pumpenkolben niedergehen muss. Die Lastpumpe saugt nur auf die geringe Höhe von höchstens 17 Fuss im Niedergang der Kolben und des Schachtgestänges an; sie hebt aber im Aufsteigen der Kolben und des Gestänges die Wasserfüllung ihres Cylinders in einer bis zum Abgusse auf den tiefen Stellen unterbrochenen Steigeröhre 344 Fuss hoch ab. Weil die Sauglast der Pumpe nur

einen Theil des Gewichts von dem Gestänge und den Kolben als bewegende Kraft in Anspruch nimmt, so muss das von dem Gestänge noch übrig bleibende Ballastgewicht im Niedergange für eine angemessene Geschwindigkeit besonders abgewogen werden. Dieses Gegengewicht leistet ein von den verbrauchten Kraftwassern in einer 80 Fuss senkrecht hohen Hinterröhre gebildeter Wasserbalancier, der zuerst bei dieser Säulenmaschine in Anwendung gebracht wordeu.

Das untere Ende der Einfallröhre bildet ein im Viertelkreise gebogenes Krummröhrenstück. Zwischen diesem und dem Treibcylinderhalse liegt in fugendichter Verbindung der Steuerungsapparat. Er besteht in drei axenrecht übereinander gestellten Cylindern mit eben so viel Kolben an einer gemeinschaftlichen, durch ein Kugelgewinde im mittleren Kolben abgeliederten Stangenverbindung. Der mittlere dieser drei Kolben mit 6,036 Zoll Durchmesser ist der eigentliche Wechselkolben, ein schiebbarer Pfropfen, der die Druckwasser der Fallröhre vom Treibcylinder abschliesst, — zugleich aber die vorausgegangene Wasserfüllung am Ende des aufsteigenden Krafthubes aus jenem Cylinder in die seitwärts mit zweifachen Krummstücken angeschlossene Hinterröhre entweichen lässt, — wenn er über der ringförmigen Halserweiterung seinen Standpunkt hat, und umgekehrt am Ende des Treibkolbenniederganges den Eintritt der Kraftwasser aus der Fallröhre zulässt — den Abzug in die Hinterröhre absperrt — wenn er unter derselben Halserweiterung seinen Standpunkt hat. Ein zeitgemässes Steigen und Sinken dieses mittlern Steuer- oder Wechselkolbens bewirken zwei Gegenkolben oder einer mit 4,1344 Zoll Durchmesser oberwärts, der andere mit 5,8055 Zoll Durchmesser unterwärts vom Wechselkolben. Es ist nämlich der obere Gegenkolben dem beständigen Druck der Kraftwassersäule auf seiner untern Fläche und abwechselnd einmal den Druck der Kraftwassersäule empfängt — wenn das System der Steuerkolben zum Aufsteigen — und andern Falls nur dem Drucke der Hinterwassersäule exponirt ist — wenn dasselbe zum Niedergange gebracht werden soll.

Diese Nebenanwendung der Wasserkraft zum Betriebe der Steuerung mit dem Prinzipe eines mittlern Wechselkolbens ist eine der wichtigsten Verbesserungen der Wassersäulenmaschine durch Herrn v. Reichenbach.

Ist man auf dem Standorte des Treibcylinders, so nimmt man wenig von der sonst für Auge und Ohr wohl bemerkbaren Lebensthätigkeit einer kräftigen Maschine wahr. Man erblickt bei dem Scheine des Grubenlichtes die dem äussern Ansehen nach wirkungslosen Haupttheile: den Kraft- und Steuercylinder und eine dreifache Röhrensäule, die der Aufschläge-, Hinter- und Hubwasser, welche Röhren von hier bis zum tiefen Georgenstollen durch Querschläge nebeneinander auf gemeinschaftlichen Lagern ruhen. Erst in der Höhe von 6 Fahrten, 80 Fuss über dem vorigen Standorte, findet man anschaulicher die Ursache und Wirkung einer thätigen Maschinenkraft, in den wechselnden Abgüssen der Kraft- und Lastwasser, von denen die erstern aus der Hinterröhre, die letztern aus der Steigeröhre kommen, welche beide Röhrensäulen hier im Niveau des tiefen Georgenstollens endigen, während die Fallröhre, deren Begleiter sie bis zu der eben angegebenen Höhe waren, ihr Aufsteigen fortgesetzt. Ein voller, auf 6 Fuss Kolbenzuglänge normirter Aushub des Kraftcylinders erfordert einschliesslich der Steuerwasser, die nur 3 Procent vom ganzen Aufschlagwasser-

bedarfe ausmachen, kaum 8 (genauer 7,980) Cubikfuss; diese Wassermenge giebt die Hinterröhre in jedem einfachen Abgusse des Treibcylinders vom tiefer liegenden Punkte ihrer Wirkung zurück und wechselt in regelmässiger Zeitfolge mit dem Abhube des Pumpencylinders von gleichfalls 8 (genauer 8,043) Cubikfuss Inhalt, der seine Grundwasser aus 361 Fuss Teufe an diese Abgussstelle hinaufsendet. Nach dem Verhältnisse dieser Abgussmenge ist mithin das Opfer der Kraft, dem Erfolge ihrer Wirkung, quantitativ betrachtet, fast gleich; bei höchstens 4 Spielen pro Minute = 32 Cubikfuss.

Wir konnten in diesem Artikel nur Allgemeines über die Wassersäulenmaschinen sagen, da sich die specielle Einrichtung derselben ohne Abbildungen nicht verdeutlichen lässt; eine sehr vollständige Beschreibung dieser Motoren findet man in Weisbach's Ingenieur- und Maschinen-Mechanik, 3. Aufl. Bd. 2. Seite 647.

Wassersteuer, eine Steuer, die von einer Grube einer anderen gezahlt wird, welche ihre Grundwasser mit hebt, oder von einem Stolln einem anderen der des ersteren Wasser mit abführt.

Wasserstolln, ein Stolln, der nur dazu getrieben ist, um Wasser zur Benutzung zu erschroten und zu sammeln.

Wasserstrecke, eine Strecke, unter dem Stolln, deren Bestimmung ist, die bis auf eine gewisse Teufe ausgehobenen Wasser aufzunehmen und einzelnen Hauptkunstschächten zuzuführen, überhaupt Kunstschächte zu verbinden.

Wassertrommelgebläse, s. Gebläse.

Wasserversorgung, die Anlagen und Vorrichtungen, um das für den Bergbau nöthige Aufschlage-, Wäsch- u. a. Wasser zu sammeln und herbeizuschaffen.

Wasserwirthschaft, das System der Vertheilung und Verwendung der durch eine Wasserversorgung beschafften Wasser.

Wavellit, prismatisches Wavellinhaloïd, M.; Hydrargillit; Basionit; Devonit. — Die gewöhnlich nur nadelförmigen und undeutlichen Krystalle sind ein- und einaxige verticale rhombische Prismen von 126° 25′, in der Endigung mit einem horizontalen Querprisma von 106° 46′. Theilbarkeit nach dem verticalen Prisma und nach der Querfläche ziemlich vollkommen. Bruch unvollkommen muschlig, selten wahrnehmbar. H. = 3,5 bis 4,0. G. = 2,3. Farbe schnee- und grünlichweiss ins Berg- und Spargelgrüne, ins Gelblichbraune. Graue und Blaue, hin und wieder als Folge einer Verwitterung braun oder gelb gefleckt. Strich grünlichweiss. Glas- und Perlmutterglanz. Durchscheinend. Chemische Zusammensetzung wesentlich wohl nur $\ddot{\bar{A}}l^3 \dot{\bar{P}}^2 + 12\dot{H}$ mit 26,7 Wasser, 35,3 Phosphorsäure und 38,0 Thonerde. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar, färbt die Flamme schwach bläulichgrün und wird weiss. Giebt mit Kobaltsolution eine blaue Masse. Ist in Säuren und Kalilauge auflöslich; entwickelt mit Schwefelsäure fluorwasserstoffsaures Gas. — Findet sich krystallisirt, die Krystalle meistens nadel- und haarförmig zu Büscheln gruppirt, ferner in aufgewachsenen Kugeln, nierenförmigen und traubigen Gestalten, mit drusiger Oberfläche und von auseinanderlaufend dünnstängeliger Zusammensetzung; auch plattenförmig angeflogen, derb auf Adern und Klüften in Thonschiefer, Kieselschiefer und Grauwacke: Hessen (Duinstberg bei Giessen), Baiern (Amberg, hier der Basionit), Fichtelgebirge (Schwarzenberg), Sachsen (Langenstriegis bei Freiberg, von hier die oben beschriebenen messbaren,

Striegisan genannten Krystalle); Hebriden, Irland, England (Barnstalpe, in Devonshire, St. Austle in Cornwall); Nordamerika (Roxborough in Pennsylvanien im Granit). Auf Klüften eines Sandsteins: Böhmen (Zbitow bei Beraun und Zcerrowicz bei Aussig), England (Newcastle). Ferner höchst ausgezeichnet zu Villa ricca in Brasilien; auch in Grönland und am Vesuv.

Wechsel, 1) die Stelle (die Fuge), in der zwei der Länge nach aneinander gesetzte Stücke zusammenstossen; 2) bei der Streckenförderung einer der bestimmten Abschnitte einer grösseren Länge, auf deren jedem die Förderung durch einen Arbeiter für sich bewirkt wird, statt die gesammte Länge ununterbrochen durch dieselben zu durchfördern.

Wechseln, das Eintreten anderer Arbeiter statt der bisherigen nach Ablauf der Schicht; Schichtenwechsel (s. auch Wetterwechsel).

Wechselstunde, 1) die regelmässige festgesetzte Zeit für Anfang und Ende der Arbeitsschichten; 2) diejenigen Stunden des Compasses, mit denen eine der Hauptabtheilungen endigt; eine neue anfängt; nämlich St. 3, 6, 9, 12 (s. Streichen).

Wegfüllen, **Wegthun des Schusses**, s. Gewinnungsarbeiten.

Wehr, **Wehrofen**, s. Salz (Sinkwerksbetrieb).

Weich, syn. mit Schlacke.

Weicheisenkies, syn. mit Wasserkies, s. Binarkies.

Weichfeuern, s. Silber (Treibarbeit).

Weichfloss, s. Eisen (Roheisen).

Weichzerrennen, syn. mit Verfrischen, des beim Hartzerrennen vorbereiteten Roheisens.

Weilarbeit, eine noch neben der gewöhnlichen Schicht verrichtete Arbeit.

Weisezeug, eine Vorrichtung, an welcher der Maschinenwärter bei einem Göpel den Stand der Tonne im Schacht erkennt.

Weissantimonerz, prismatischer Antimonbaryt, M.; Weissspiessglanzerz, W.; Antimonblüthe. — Krystallsystem ein- und einaxig. Die Krystalle sind rhombische Prismen mit dem Seitenkantenwinkel von 137° mit der Querfläche, durch deren Vorherrschen die Krystalle meist tafelartig erscheinen, in der Endigung mit einem Querprisma von 70½°. Theilbarkeit nach dem verticalen Prisma sehr vollkommen. Bruch nicht wahrnehmbar. Milde. H. = 2,5 bis 3,0. G. = 5,5. Farbe gelblich- und graulichweiss bis gelblichbraun und aschgrau. Demant- und Perlmutterglanz. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. Chemische Zusammensetzung im reinsten Zustande 15,68 Sauerstoff und 84,35 Antimon = $\dddot{S}b$. Vor dem Löthrohre schmelzbar = 1,0; wird reducirt und verdampft. In Salzsäure leicht zur farblosen Flüssigkeit auflöslich, in welcher hydrothionsaures Ammoniak ein orangengelbes Wasser, ein weisses Präcipitat giebt. — Findet sich krystallisirt, die Krystalle in den Querflächen miteinander verbunden, zu büschel-, garben- und fächerförmigen Gestalten; die Individuen leicht trennbar und zerbrechlich; derb, von theils körniger, theils stängeliger, theils dünnschaliger Zusammensetzung; endlich auch angeflogen auf Gängen im ältern Gebirge, mit gediegen Antimon und Antimonerzen, Bleiglanz und Weiss-

bleierz, Kupfer- und Arsenikkies, Schwefelkies, Rothgültigerz etc. zu Przibram in Böhmen, Milo und Pernek bei Malaczka in Ungarn, zu Wolfbach in Baden, zu Horhausen, Bräunsdorf bei Freiberg, Chalanches bei Allemont in Frankreich.

Weissarsenerz, oktaëdrische Arseniksäure, M.; Arsenikblüthe, L.; arsenige Säure; Arsenit. — Krystallsystem homoëdrischregulär. Die Krystalle sind Oktaëder meist nach einer Richtung verlängert und häufig mit gestreifter Oberfläche. Unvollkommene oktaëdrische Theilbarkeit. Die Krystalle sind nur unvollkommen ausgebildet und keilförmig verschmälert. Bruch uneben bis erdig seidenglänzend. Wenig spröde. H. ungefähr = 3,0. G. = 3,6 bis 3,7. Weissgrau, röthlich, gelblich. Demantartiger Fettglanz. Halbdurchsichtig bis undurchsichtig. Geschmack zusammenziehend, dann süsslich. Besteht aus 75,82 Arsenik, 24,28 Sauerstoff. Formel: AsO^3. Vor dem Löthrohre sich unter Arsenikgeruch verflüchtigend. In siedendem Wasser schwer, in Salzsäure leicht löslich. — Findet sich krystallisirt, die Krystalle meist nadel- und haarförmig und zu Sternen und Büscheln gruppirt; ferner nierförmig, traubig, tropfsteinartig, in dünnen Krusten, von stängeliger Zusammensetzung, auch derb und in Pulverform, als secundäres Erzeugniss auf Gängen mit Arsenik und Kobalterzen, Antimonsilber, Rothgültigerz, Quarz, Kalkspath, Schwerspath, Blende etc. zu Andreasberg im Harze, zu Gistan in den Pyrenäen, Kapnik in Ungarn, Bieber in Hessen, Joachimsthal in Böhmen und zu Markirchen im Elsass.

Weissbleierz, diprismatischer Bleibaryt, M.; bleiischer Nadelspath, Br.; kohlensaures Blei, L.; Bleicarbonat, Cerussit, N. — Krystallsystem ein- und einaxig. Die Grundgestalt ist Rhombenoktaëder (a : b : c) mit den Endkantenwinkeln = 130° 0′ und 108° 28′ und mit Seitenkantenwinkeln = 92° 19′. Von den sehr zahlreichen Combinationen dieser Gattung beschreiben wir folgende: 1) das Hauptoktaëder und das Längsprisma (∞a : b : c); die Neigung zweier anliegenden Flächen in der Seitenkante ist = 110° 42′. Das Ganze erscheint als Dihexaëder; 2) das Hauptoktaëder, das dazu gehörige verticale Prisma (a : b : ∞c) mit dem Seitenkantenwinkel = 117° 14′, dem Längsprisma und der Längsfläche; 3) dieselbe Combination mit vorherrschendem Längsprisma und Längsfläche; erstere Flächen bilden eine Zuschärfung von 98° 18′. Die Krystalle erscheinen tafelartig; 4) das Oktaëder und die Längsfläche; letztere vorherrschend, so dass die Krystalle rhombische Tafeln bilden; 5) das Hauptrhomboëder, das verticale Prisma, ein anderes verticales Prisma (3a : b : ∞c), die Querfläche, die Längsfläche, das Längsprisma; die letztern beiden Flächenpaare herrschen vor, so dass man sie leicht für die verticalen nehmen könnte. Krystalle von diesem Habitus finden sich in verschiedenen Combinationen; 6) das Hauptoktaëder, das verticale Prisma (a : b : ∞c), drei verschiedene Längsprismen (∞a : 2b : c), (∞a : b : c) und (∞a : b : 2c); das Längsprisma und die gerade Endfläche; 7) Combination dreier zusammengehöriger Prismen (a : b : ∞c), (∞a : b : c) und (a : ∞b : c) und der Längsfläche. — Die meisten dieser Krystalle kommen aber nicht einfach, sondern zu Zwillingen oder Drillingen verbunden vor, indem auch von dieser Gattung gilt, was wir von Arragonit behauptet haben, dass einfache Krystalle zu den Seltenheiten gehören. Das Gesetz der Zwillingsbildung ist dasselbe, welches wir bereits am Arragonit, Witherit, Strontianit und Salpeter kennen lern-

ten, wie denn überhaupt die Krystallformen aller dieser Gattungen so viele Uebereinstimmungen zeigen, dass sie mit Recht als homöomorph bezeichnet werden können. Die Zwillinge und Drillinge selbst gewinnen natürlich ein verschiedenes Ansehen, jenachdem ihre respectiven Individuen pyramidal und tafelartig, wie die Combinationen 1, 3 und 4, oder horizontal säulenartig wie Combination 5, oder endlich vertical säulenartig, wie die Combinationen 2, 6 und 7 sind. Auch wird ihr Ansehen verschieden, jenachdem die Individuen an- oder durcheinander gewachsen sind. — Theilbarkeit nach (a : b : ∞ c) und nach (∞ a : b : c). Bruch muschelig. Spröde, in geringem Grade. H. = 3 bis 3,5. G. = 6,3 bis 6,6. Farblos, aber häufig graulichweiss, asch- und rauchgrau, gelblichweiss, gelb bis nelkenbraun, auch (durch Kohle) graulichschwarz, selten (durch Kupferoxyd) lebhaftgrün oder blau gefärbt. Demantglanz, theils fettartig, theils metallähnlich. Durchsichtig mit starker doppelter Strahlenbrechung bis durchscheinend. Chemische Zusammensetzung 83,58 Bleioxyd, 16,42 Kohlensäure. Formel: $\dot{P}b\ddot{C}$. Vor dem Löthrohre verknistert es stark, färbt sich dann orangengelb und röthlich und wird leicht mit Geräusch zum Bleikorn reducirt. — In Salpetersäure ist es leicht und mit Brausen auflöslich. Durch Zink wird metallisches Blei gefällt. Auch in Kalilauge wird das feine Pulver vollkommen aufgelöst. Die Varietäten dieser, durch ihr stark entwickeltes Krystallsystem ausgezeichneten Gattung erscheinen theils deutlich krystallisirt in einfachen Krystallen, Zwillingen und Drillingen, theils in langstängelförmigen Aggregaten, theils derb in körnigen bis dichten und erdigen Zusammensetzungen. Die krystallisirten und deutlich zusammengesetzten Varietäten hat man als Weiss- und Schwarzbleierz unterschieden, indem man zu jenen alle diejenigen rechnet, welche nicht schwarz sind. Die dichten und erdigen, durch Kieselerde, Thon und Eisenoxyd verunreinigten Varietäten, dagegen wurden unter dem Namen Bleierde abgesondert. — Sie finden sich auf Gänge im älteren Gebirgen, auch auf Lagern in Flötzkalk, fast immer in Begleitung von Bleiglanz unter Verhältnissen, welche auf ihre neuere Erzeugung hindeuten; im Erzgebirge (Freiberg, Zschopau, Johann-Georgenstadt, Bleistadt, Miess, Przibram), Harz (Zellerfeld, Clausthal und Tanne), England (Anglesea, Alston in Cumberland, St. Agnes in Cornwall, Leadhills und Wanlockhead in Schottland), Schwarzwald (Badenweiler), Westerwald, Sibirien (Nertschinsk), Frankreich (Poullaouen in der Bretagne, Languedoc, Lothringen). Auf Lagern zu Bleiberg, zu Tarnowitz, im Temeswarer Banat in Gallizien, in der Buckowina. Die Bleierde insbesondere von Krakau, Olkniz, Nertschinsk, Tarnowitz, Kall in der Eifel, Zellerfeld, Freiberg, Derbyshire. — Das Weissbleierz lässt sich sehr vortheilhaft auf Blei verschmelzen.

Weisseisen, } s. Eisen.
Weissen des Roheisens, }

Weisserz, s. Arsenkies.

Weisses Arsen, s. Arsen.

Weissgultigerz, s. Fahlerz und Sprödglanzerz.

Weissit, schaliger Triklasit, Hn. — Nierenförmige Massen von Haselnussgrösse; nur Spuren von Theilbarkeit nach einem rhombischen Prisma; lässt sich von einem Stahle ritzen und ritzt Glas. G. = 2,8. Aschgrau ins Braune, zwischen Perlmutter- und Glasglanz; durchscheinend; ebener, sich ins Körnige neigender Bruch.

— Bestandtheile nach Graf Trolle-Wachmeister: Kiesel 53,69, Thon 21,70, Talk 8,99, Eisenoxydul 1,43, Manganoxydul 0,63, Kali 4,10, Natron 0,68, Zinkoxyd 0,30, Wasser mit Spuren von Ammoniak 3,20, Kalk eine Spur. Im Kolben dunkler werdend und Wasser gebend, dessen erste Tropfen auf Lackmuspapier sauer reagiren, ohne die Farbe des Fernambukpapiers zu ändern. Beim ersten Einwirken der Flamme wird die Probe rein weiss, schmilzt an den Kanten, wo mit Kobalt blaue Färbung entsteht. Auf Kohle bildet sich, wenn man das Mineral allein oder mit Flüssen behandelt, um dasselbe herauf der Unterlage ein schwacher Ring von Zinkrauch. In Borax langsam lösbar zu farblosem Glase; in Phosphorsalz ebenso, mit Hinterlassung von etwas Kieselerde; mit Soda auf Kohle zu unklarem Glase. Findet sich im Chloritschiefer bei Fahlun in Schweden.

Weisskupfererz, Kupfereisenkies. — Undeutlich krystallinisch; derb eingesprengt; Theilbarkeit unvollkommen; Bruch uneben; zum Theil stänglich; H. = 5 bis 6 oder letztere; spröde; G. = 4,4 bis 5,0; weisslich speisgelb. Beim Zerschlagen Schwefelgeruch zeigend. Angeblich aus Kupfer, (12,9 Proc.) Eisen, Silber und Schwefel bestehend. — Gangartig im Gneis bei Freiberg und Annaberg in Sachsen; im Kupferschiefer bei Kamsdorf in Thüringen; mit Malachit in Sibirien.

Weissliegendes, s. Rothliegendes.

Weissmachen des Roheisens, } s. Eisen.
Weissmetall, }

Weissnickelkies, s. Arsennickel.

Weissspiessglanzerz, syn. mit Weissantimonerz.

Weissstein, syn. mit Granulit.

Weisstellurerz, Weisssilvanerz, W.; Gelberz. — Krystallsystem ein- und einaxig. Die Krystalle sind verticale rhombische Prismen = $105\frac{1}{2}°$ mit der Quer- und der Längsfläche und in der Endigung mit einem Querprisma = 143°, einem Längsprisma = 73° 40′ und mit der geraden Endfläche. Die Krystalle sind klein, häufig nadelförmig und theilbar. Bruch uneben. Wenig milde. Weich. G. = 10,68. Farbe silberweiss ins Messinggelbe, Röthliche und Aschgraue; die Krystalle oft schwarz angelaufen. Metallglänzend. — Chemische Zusammensetzung: 55,9 Tellur, 29 Gold und 15,1 Silber = $Ag\,Te_3 + Au\,Te_3$. Vor dem Löthrohre sich wie Blätterglanz verhaltend. In Salpetersäure mit Ausscheidung von Gold grösstentheils auflöslich. — Dieses seltene Erz findet sich krystallisirt, die nadelförmigen Krystalle entweder einzeln auf- oder zu mehreren zusammengewachsen, auch in eingewachsenen krystallinischen Blättern auf schmalen regellosen Gängen in Porphyr mit Bergkrystall, Quarz-, Kalk- und Braunspath, Bleiglanz, Manganspath, Blende, gediegen Gold etc. und mit Blättererz, oft innig mit letzterem verwachsen, zu Nagy-Ay; in Talkschiefer zu Sawodinsky im Altai im Gouvernement Tomsk.

Weitungsbau, s. Grubenbaue.

Wellenkalk, s. Triasperiode (Muschelkalk).

Weltauge, s. Opal.

Wendedocke, s. Feldgestänge.

Wenden des Rostes, s. Röstung.

Wenlockformation, s. Grauwackengruppe (Silurzeit).

Werfen nennt man die Wirkung eines Schusses, das Sprengen des Gesteins.

Werk, syn. mit Senkwerk, s. Salz.

Werkblei, s. Blei und Silber.

Werkzink, s. Zink.

Wernerit, syn. mit Skapolith.

Wetter*) und Grubenbrand. — Allgemeines. Die Wetterlehre zeigt, auf welche Weise und durch welche Mittel die Grubengebäude mit gesunder Luft zu versorgen sind. — Die Ursachen, welche eine besondere und zum Theil künstliche Versorgung der Grubenbaue mit Luft nothwendig machen, sind folgende:

a) Die beständigen Veränderungen, welche in dem Luftfluidum auf der Erdoberfläche stattfinden und wodurch ihre Steigungsverhältnisse gleichbleibend erhalten werden, können sich durch die engen und wenigen Zugänge der Grubengebäude nur langsam der in diesen enthaltenen Luft mittheilen, wenn die Zustände nicht der Art sind, dass die Luft, welche durch die zwei oder mehrere Oeffnungen in die Grubenbaue gelangt, sich in dem Zustande eines gestörten Gleichgewichts befindet. Ist diess nicht der Fall, so kann sich die Luft nur sehr langsam bewegen, indem die in den Grubenbauen erwärmte Luft durch kältere, von Aussen einströmende verdrängt wird, oder indem umgekehrt die in den Grubenbauen enthaltene kältere Luft aus einer tiefern Oeffnung der Grubenbaue einen Ausweg nimmt und dafür neue Luft von Oben eintreten lässt.

b) Unter solchen Umständen muss die Einwirkung der Ursachen, welche eine directe Verschlechterung der Luft in den Grubenräumen fast beständig bedingt, sehr fühlbar werden.

Die gute in den Grubenbauen enthaltene Luft wird nämlich im rascheren Verhältniss durch Entziehung von Sauerstoff und durch Beimengung schädlicher Luft verdorben, als frische Luft hinzutritt, und auf diese Weise muss unter allen Umständen die Luft zum Aufenthalte für Menschen unbrauchbar werden.

Die Luft ist dem Volumen nach zusammengesetzt aus 79 Stickstoff und 21 Sauerstoff. Die Luft wird, wie schon angeführt. verändert:

1) durch Entziehung von einem Theile ihres Sauerstoffgehaltes;

2) durch Beimengung von schädlichen fremden Substanzen.

Ein Mensch athmet in 24 Stunden 19 Cubikmeter Luft ein, oder in einer Stunde 792 Liter. Das ausgeathmete Kohlensäuregas beträgt 0,03 der eingeathmeten Luftmenge oder 24 Liter in einer Stunde. Von ähnlicher Wirkung, wie das Athmen der Menschen, ist die Verbrennung des Leuchtmaterials auf die Zusammensetzung der Grubenluft. Doch können die grössten Lampen nie ein solches Quantum von Sauerstoff absorbiren, als ein Mensch verbraucht.

Die schädlichen Gase, welche in den Grubenräumen angetroffen werden, slnd:

1) Kohlensäüregas, specifisches Gewicht 1,524. In einer Luft mit 5 bis 8 Procent Kohlensäure brennen die Lichter schlecht; sie erlöschen, wenn der Gehalt auf 10 Procent steigt. Ein Mensch kann

*) Wir können bei diesem Artikel nur das Wichtigste aus seinem weiten Bereiche bringen. Wir verweisen auf Ponson's Werk, Original, Bd. II, Cap. 3, S. 1 bis 339, und deutsche Bearbeitung, S. 275 bis 406, welche diesen Gegenstand sehr vollständig behandeln.

nicht ohne Gefahr in einer Luft athmen, welche 8 Procent Kohlensäure enthält.

2) Stickstoff. Derselbe kann durch Mangel an Sauerstoff überschüssig vorhanden sein. Ein Talglicht brennt noch in einer Luft von nur über 18 Procent Sauerstoff, eine mit Oel gespeiste Grubenlampe von nur über 16 Procent Sauerstoff, eine Argand'sche Lampe von nur über 14 Procent Sauerstoff.

Ein Mensch kann noch in einer Luft von 15 Procent Sauerstoff aushalten.

3) Kohlenoxydglas ($\dot{C}$) ist von ähnlicher giftiger Beschaffenheit wie das Kohlensäuregas; da es leichter wie jenes ist, so mengt es sich inniger mit der Luft und kann dadurch noch viel gefährlicher als das Kohlensäuregas werden.

4) Leichter Kohlenwasserstoff (H C), Grubengas. In einer Beimengung von 3 bis 6 Procent in der Luft enthalten, entzündet es sich an einem brennenden Lichte mit blauer Flamme, die Entzündung theilt sich aber nicht weiter mit; bei 7 Procent in der Luft enthalten, entzündet sich die ganze Gasmasse, aber ohne eine starke Detonation. 11 und $12\frac{1}{2}$ Procent mit atmosphärischer Luft gemengt, explodirt es sehr heftig. Nimmt der Gehalt an Grubengas noch weiter zu, so verliert das Gemenge seine explodirende Eigenschaft: bei 30 Procent entzündet sich dasselbe gar nicht mehr, sondern ein brennender Körper erlischt darin. Eine Beimengung von 14 Procent Kohlensäure reicht hin, um das explodirende Gemenge unschädlich zu machen. Eine gleiche Einwirkung hat eine Uebermengung der Luft mit Stickstoff.

Das Grubengas kann ohne Nachtheil eingeathmet werden, so lange es noch weniger als 30 Procent ausmacht.

Ausser den genannten Gasarten können unter gewissen seltenen Umständen noch Schwefelwasserstoffgas, schweflige Säure, Quecksilber und Arsendämpfe vorkommen.

Erlischt in einem zu untersuchenden Luftgemenge ein hineingetauchtes Licht, so muss entweder Kohlensäure oder Stickstoff, oder beides zusammen im Ueberschusse vorhanden sein. Ist man aber zu der Vermuthung berechtigt, dass ein brennbares explodirendes Gasgemenge vorhanden ist, so muss man diess Mittel mit besonderer Vorsicht anwenden, man darf kein offenes Licht in das Gasgemenge bringen, sondern bedient sich der Davy'schen Sicherheitslampen.

Die Mittel, um schlechte Grubenluft und deren nachtheilige Einflüsse zu beseitigen, können zweierlei Art sein:

1) Man beugt der Bildung schlechter Wetter vor, indem man die Ursachen derselben beseitigt. Da diess nun aber in äusserst seltenen Fällen möglich ist, so schafft man

2) die gebildeten schlechten Wetter fort und ersetzt sie durch gute Wetter.

Das erste Mittel ist, wie schon gesagt, nur in äusserst seltenen Fällen mit Erfolg anzuwenden, weil die meisten Ursachen der Wetterverschlechterung Nothwendigkeiten sind.

In dieser Hinsicht können erwähnt werden: Reinlichkeit und Verhinderung der Ansammlung von Unrath und Kehricht in den Grubenräumen, das Unterlassen von Tabakrauchen, Beseitigung fauler Zimmerungen, Vermeidung derjenigen Gewinnungsarten, durch welche vorzugsweise die Beschaffenheit der Luft verschlechtert wird (Schiessen, Feuersetzen).

Die Mittel zur Beseitigung der vorhandenen schlechten Wetter sind: 1) solche, welche entweder durch Beimengung gewisser Körper auf chemischem Wege eine Veränderung der Luft herbeizuführen geeignet sind, zum Theil aber auch ohne eine solche eine Zersetzung der schädlichen Bestandtheile bewirken und welche man im Allgemeinen mit „chemischen Mitteln" bezeichnet. — Da die hierbei in der Regel angewandten Mittel und Körper in der Regel viel theurer sind, als die freie atmosphärische Luftt, so ist es:

2) viel vortheilhafter, die verdorbenen Wetter auf mechanischem Wege aus den Grubenräumen zu entfernen und durch frische Luft zu ersetzen.

Die Anwendung chemischer Mittel beschränkt sich nur auf ganz örtliche Verhältnisse: durch Ausgiessen von Kalkmilch und Ammoniak kann man beschränkte Oertlichkeiten wohl von Kohlensäure befreien; ganze Grubengebäude von Kohlensäure zu befreien, würde unausführbar sein.

Ein chemisches Mittel, welches noch in grösserem Umfange angewandt werden kann, ist das Abbrennen der schlagenden Wetter, ein Verfahren, was indess der Gefährlichkeit wegen gegenwärtig in den meisten Kohlengruben untersagt ist, indem dasselbe nicht allein gefährlich, sondern auch seinen Zweck nur mangelhaft erfüllt.

Besser als die vorgedachten Mittel ist ein dauernder Wetterwechsel, durch welchen die schlechten Wetter beständig aus der Grube ausgeführt und durch gute ersetzt werden. Man unterscheidet künstlichen und natürlichen Wetterwechsel, von denen letzterer am Wirksamsten ist; er ist auch wohlfeiler, weshalb man auf Herstellung des letzteren vorzugsweise bedacht ist.

Der natürliche Wetterwechsel. — Die Ursache des natürlichen Wetterwechsels ist, wie die Ursache aller natürlichen Bewegungen von Flüssigkeiten, eine Störung des Gleichgewichts verschiedener Luftmengen.

Hat eine Grube zwei Oeffnungen *A* und *B*, so kann man die Höhe *A* der einen Oeffnung auf die Oeffnung *B* übertragen denken; die Luftsäulen über *A* aufwärts sind von ganz gleicher Beschaffenheit und wiegen sich daher auf. Anders ist es dagegen mit den Luftsäulen *A* und *B*. Die eine Luftsäule, nämlich die an der Grubenluft, ist Tageslutt. Durch den Stolln strömt letztere ein, und da sie schwerer als die warme Grubenluft ist, so treibt sie dieselbe durch den Schacht heraus und beide werden dadurch ins Gleichgewicht gesetzt. Diess wird durch Wetterleitung bewirkt. Zu Vorrichtungen dieser Art gehören z. B. geschlossenes Trag- und Tretwerk, Strecken- und Schachtscheider, Wetterlutten und Wetterröhren, Wetterthüren und Wetterblenden.

Das geschlossene Tretwerk wird dadurch hergestellt, dass man den unteren Raum einer Strecke oder eines Stollens, welcher zugleich zur Wasserführung dient, dicht abschliesst, indem man die Stege, welche zur Anbringung des Förderweges oder der Fahrung eingebauet sind, mit Pfosten oder Schwarden dicht zugelegt, und ausserdem wohl durch Rasen, Moos und Letten luftdicht macht; da dergleichen hölzernes Tretwerk sehr vergänglich ist, so hat man hin und wieder auch gemauertes Tretwerk zur Anwendung gebracht, indem man im untern Theile eines Stollens oder einer Strecke einen dicht gemauerten Kanal herstellt. Um die Wasserseige reinigen zu können, muss man von Zeit zu Zeit in dem gemauerten, wie in dem hölzernen Tretwerk, Oeffnungen her-

stellen, durch welche man den angesammelten Schlamm aus der Wasserseige entfernen kann.

Die Streckenscheider finden beim Flötzbergbau in breiten Strecken Anwendung, und bestehen darin, dass man den Streckenraum durch eine in der Mitte aufgeführte verticale Wand in zwei Räume sondert; diese Scheidewand kann von Holz oder durch Mauerung hergestellt werden.

Schachtscheider werden dadurch hergerichtet, dass man in der gewöhnlich schon vorhandenen Abtheilung zwischen Fahr- und Treibschacht durch Holz oder besser durch Mauerung eine Dichtung anbringt. Die Wirkung eines Schachtscheiders ist der eines Streckenscheiders gleichzusetzen; findet nämlich über dem Schachte eine lebhafte Bewegung der Luft in der Richtung statt, so braucht man den einen Raum nur gegen den Luftstrom abzuschliessen, und zwingt dadurch die Luft in den anderen Raum des Schachtes niederzusinken, durch den dritten aufzusteigen, und von dem erstern ab den ursprünglich angenommenen Lauf weiter fortzusetzen. Die Schachtscheider können wie die Streckenscheider, von Holz, als auch von Mauerung hergestellt werden.

Wetterleitungen oder Vorrichtungen zur Leitung der Wetter im eigentlichen Sinne sind die Wetterlutten oder Wetterröhren. Wenn diese ihren Zweck erfüllen sollen, so müssen sie folgenden Bedingungen entsprechen, nämlich:

1) gehöriger Weite der Lutten;
2) einem passenden Querschnitte;
3) einer glatten inneren Fläche.

Es müssen scharfe Ecken und Krümmungen vermieden werden, die Wechsel und die Stellen, wo die Röhren ineinander schliessen, müssen vollkommen dicht hergestellt werden.

Nach dem Material, aus dem Wetterleitungen hergestellt werden, sind zu unterscheiden: Dielenlutten (Bretlutten); sie sind von rechtwinklingem oder quadratischem Querschnitt und nur für vorubergehende, nicht andauernde Zwecke zu empfehlen, denn sie sind nicht haltbar und insbesondere auch schwierig dicht herzustellen und zu erhalten.

Holzröhren sind dauerhafter als Lutten und geben dichtere Leitungen, da sie nur an den Enden Wechsel bilden und hier auch auf eine solide Weise verbunden werden können, indem sie wie Wasserröhren zusammengebüchst werden.

Ihrer Anwendung steht dagegen der bedeutende Holzaufwand, den sie veranlassen, entgegen, denn weite Röhren erfordern nicht nur starkes, sondern auch gut gewachsenes und astfreies Holz. Ausserdem haben sie den Nachtheil, dass die Bohrung nie die völlige Röhrenweite, welche die Röhre an den Enden besitzt, erreichen lässt. Ihre Weite ist an und für sich immer beschränkt, und wird noch oft durch Schwamm- und Pflanzenbildung beeinträchtigt.

Die angeführten Nachtheile der hölzernen Wetterleitungen haben in neuerer Zeit veranlasst, dass man den Wetterröhren von Metallblech überall den Vorzug giebt. Mit besonderem Vortheil lässt sich zur Anfertigung derselben Ziinkblech verwenden. Neben vielleicht zehnfach grösserer Dauer gewähren solche Röhren den Vortheil, dass sie glatte Umflächen geben, sich vollkommen dicht verbinden und ungleich leich-

ter in den Grubenräumen befestigen lassen. Vor den Holzröhren haben sie ausserdem den Vortheil, dass man ohne bedeutenden Mehrkostenaufwand denselben eine grössere Weite geben kann.

Zu den Vorrichtungen, welche dazu dienen, um die Richtung des natürlichen Wetterzuges zweckmässig zu leiten und zu reguliren, gehören ferner die Wetterthüren, Wetterblenden und Wetterdämme.

Wenn die Wetterthüren dicht und solide hergestellt werden sollen, so verfährt man in folgender Weise: Man setzt im festen Gestein ein Thürgewände, bestehend aus der Thürschwelle, den Thürsäulen und der Thürklappe. Der noch zwischen dem Thürgerüst und dem festen Gestein bleibende Raum muss durch Mauerung oder durch andere Materialien, z. B. Rasen, sorgfältig ausgefüllt werden. Der Thürraum selbst wird durch eine gutschliessende Angel- oder Klappthür verschlossen.

Führt der Stollen Wasser, so muss auch noch unter der Thür für einen Verschluss gesorgt werden; man legt zu diesem Zweck die Schwelle entweder so tief, dass sie von den Wassern bespült wird, oder, falls der Wasserstand veränderlich ist, bringt man eine Klappe an, die sich nach der Seite öffnet, wohin die Wasser fliessen.

Zur Beförderung des natürlichen Wetterzuganges, unter Umständen geradezu zur Einleitung desselben, steht das Mittel zu Gebote, dass man eine grössere Niveaudifferenz zwischen den Oeffnungen herbeiführt, durch welche die Luft aus den Grubenbauen ein- oder auszieht. Von diesem Mittel sind z. B. Wetterröschen, Aufsattelung von Schächten und das Aufsetzen von Thürmen zu erwähnen.

Alle diese Hülfsmittel gewähren, da sie am Ende nur immer beschränkte Niveaudifferenzen herbeiführen können, nur Vortheile bei weniger tiefen und ausgedehnten Grubenbauen.

Wegen der Leitung und Vertheilung der Wetter in den Grubenbauen müssen wir auf das Ponson'sche Werk, 6. Capitel des 3. Abschnittes S. 353 etc. verweisen, wo dieser Gegenstand genügend abgehandelt werden konnte.

Die künstlichen Mittel zum Wetterwechsel, welche zur Herstellung einer lebhaften Wetter- oder Luftcirculation angewandt werden, sind:

1) auf eine künstliche Erwärmung begründet, oder
2) durch mechanische Mittel.

Die künstliche Erwärmung erfolgt durch Unterhaltung von Feuern und geschieht in der einfachsten Weise durch das sogenannte Kesseln oder Feuerkübeln. Um einen wetternöthigen Schacht mit Wettern zu versorgen, hängt man in denselben einen mit Kohlen gefüllten Kübel, wodurch die Luft zum Theil erwärmt und dadurch zum Aufsteigen gebracht wird. Dieses Mittel hat nur eine beschränkte Anwendung, indem da, wo kein Schachtscheider vorhanden ist, der obere Theil des Schachtes durch die bei der Verbrennung entwickelten Gase leicht unbrauchbar werden kann.

Zweckmässiger und vollkommener erreicht man durch eigentliche Wetteröfen oder Wetterroste den Zweck einer lebhaften Wettercirculation. Diess sind grosse gusseiserne Roste, auf denen man ein lebhaftes und intensives Feuer, am Besten mit Holz, unterhielt. Die Feuerungsanlagen müssen so angelegt werden, dass für das Grubengebäude keine Feuersgefahr, namentlich keine Entzündung der Kohlenflötze selbst,

herbeigeführt wird, und auch ferner für die Fahrung und den Verkehr im Schachte keine Unzuträglichkeiten herbeigeführt werden.

Am vortheilhaftesten ist es, einen solchen Wetterofen im Tiefsten des Schachtes anzulegen, weil die Erwärmung der Luft um so lebhafter auf den Wetterwechsel wirken muss, je höher die durch das Feuer erwärmte Luftsäule ist.

Manche Oefen sind in der Absicht eingerichtet, die Wetter, welche häufig schlagend werden, nicht mit der Flamme in Berührung zu bringen und auf diese Weise Explosionen zu vermeiden. Der Ofen besteht aus Blech, ist unten, wo er gefeuert wird, mit Ziegelsteinen bekleidet, steht in einem besonderen Raume, der durch die beiden Oeffnungen mit der Wetteressse in Verbindung steht. Nachdem die verdorbenen Wetter in den Bauen gewechselt haben, treten sie durch die untere Oeffnung um den Ofen, erwärmen sich und strömen durch die obere Oeffnung aus. Der Ofen ist oben mit einer Röhre versehen, die durch das Schachtgebäude geht und oben ein Register zur Regulirung des Zuges hat. — Es ist die Benutzung eines solchen Ofens nicht ohne Gefahr, indem sich die Wetter einst am Ofen entzündeten, jedoch ohne Explosion in der Atmosphäre verbrannten.

In einigen Gruben im Lüttich'schen und Hennegau, sowie auch hin und wieder in England, hat man Wasserdampf in die Wetteresse geleitet, und zwar benutzt man dazu den aus den Cylindern der Hochdruckmaschinen ausströmenden, der durch Röhren dorthin geführt wird, wie diess bei den Locomotiven der Fall ist. Stehen die Maschinen still, so wird der Dampf unmittelbar aus dem Kessel in Röhren von 0,012 bis 0,015 Meter Weite dahin geführt. Die geringe Höhe der erwärmten Säule kann keinen grossen Einfluss auf die Geschwindigkeit des Wetterzuges ausüben und so hat man auch überall seine geringe Wirksamkeit erkannt. Bei Benutzung des entweichenden Dampfes ist das Mittel wohlfeil.

Essen sind bei der partiellen Erwärmung der Wetter durchaus nothwendig.

Alle die genannten Mittel reichen nicht aus, wenn der natürliche Wetterwechsel schlecht, wenn eine bedeutende und ununterbrochen wirkende Triebkraft erforderlich ist; es müssen alsdann Essen von 35 bis 50 Meter Höhe angewendet werden, die freilich kostbar, aber dann unvermeidlich sind; die Wirkungen werden dadurch aber auch um das Zwei- bis Dreifache erhöhet.

Da die ausströmende Wettermenge fast wie die Quadratwurzel der erwärmten Säule steigt, oder, in andern Worten, weil sich die Wirkung eines Herdes wie die Quadratwurzel der senkrechten Höhe zwischen diesem Herde und der Oeffnung, durch welche diese Wetter in die Atmosphäre ausströmen, verhalten, so folgt daraus, dass es stets vortheilhaft sei, den Wetterofen auf der Sohle des ausziehenden Schachtes anzubringen, und dass die Geschwindigkeit des Wetterzuges mit der Tiefe dieses Baues steigt. Bei Schachtteufen von

100, 150, 200 und 300 Meter

hat man daher respective Geschwindigkeiten, die in dem Verhältnisse der Zahlen

10, 12, 2, 14, 1 und 17, 2

stehen.

Die Wichtigkeit der Wetteressen ist sehr bedeutend, wenn man nur den obern Theil der ausziehenden Wetter erwärmen will; allein, wenn der Wetterofen in einer bedeutenden Tiefe liegt, so vermehren sie die Masse der ausziehenden Wetter nur wenig.

Eine Temperaturerhöhung der ausziehenden Wetter über gewisse Grenzen hinaus veranlasst durchaus keine im Verhältniss zu der Menge des auf dem Wetterherde verbrannten Brennmaterials stehende Geschwindigkeit. Steigert man die Temperatur von 30 auf 100°, so verdoppelt man das Volum der ausziehenden Wetter fast, allein man verbrennt fünfzehn mal mehr Steinkohlen.

Eine Erwärmung von mehr als 40 bis 50° C. ist daher in Beziehung auf den Kohlenbrand sehr unvortheilhaft, und man darf daher zu diesen extremen Mitteln nur dann greifen, wenn es die absolute Nothwendigkeit momentan erfordert. Dieses Maximum ist übrigens hinreichend, wenn sich die Baue nicht sehr entwickelt haben und wenn man sich mit einer Geschwindigkeit des Wetterwechsels von 0,60 bis 1,50 Meter in der Secunde begnügt. Es ist diess wirklich der Temperaturgrad, den die Wetterherde zu Anzain gewöhnlich den ausziehenden Wettern mittheilen; die zu Newcastle gebräuchlichen entwickeln aber weit höhere Hitzgrade.

In England wendet man noch vorzugsweise Wetteröfen zur Wetterhaltung in den dortigen, gewöhnlich sehr wetternöthigen, Steinkohlengruben an, und man errichtet dieselben entweder auf der Sohle eines einzigen Schachtes, oder an mehreren Punkten in den Bauen; im nördlichen England waren die Oefen bis jetzt die einzigen Wettermotoren und erst neuerlich benutzt man auch Maschinen.

Die Stellung der Wetterherde ist sehr verschieden, obgleich ohne Zweifel Dimensionen und Formen existiren müssen, die im Verhältnisse zu dem grössten Nutzeffecte stehen. Meistens sind sie einfach, zuweilen doppelt, selbst dreifach; der Rost fällt mit der Richtung des Wetterstromes zusammen, indem derselbe seinen langen oder kurzen Seiten folgt; das Gewölbe über dem Herde ist entweder niedrig, oder hoch. Die Strecke oder Esse, welche den Herd mit dem Wetterschachte verbindet, ist im Allgemeinen geneigt; ihr Querschnitt ist etwa dem des Schachtes gleich oder kommt ihm nahe. Die Herde sind, wie wir schon sahen, gewöhnlich von einer Strecke umgeben, oder man legt in das Mauerwerk Röhren, deren Axen mit dem Strome laufen; sie mässigen die Temperatur des Gemäuers und lassen bedeutende Wettermengen durchziehen.

Die zuweilen ganz freien Wetterschächte bilden eine Art von Esse, die gänzlich dem Ausziehen der Wetter in die Atmosphäre gewidmet sind; diess ist die zweckmässigste Einrichtung. Sie dienen aber auch zur Kohlenförderung und zur Wasserhaltung. Zuweilen erfolgt das Ausziehen der Wetter durch eine besondere Abtheilung des Schachtes, die zu dem Ende von der andern wetterdicht getrennt ist. Der Querschnitt dieser ausziehenden Schächte wechselt von 4,90 bis 24,6 Quadratmeter. Nirgends übersteigt die Geschwindigkeit der Wetter 9 Meter in der Secunde. Die Temperatur der Wetter in der schwebenden Strecke ist nur in wenigen Fällen bekannt und scheint höchstens 400° F. (203° C.) zu betragen.

Die Einwirkung eines, schwefelige Säure, kohlensaures Gas, Ammoniakdämpfe etc. enthaltenden, Wetterstromes auf Pumpen, Seile, eiserne Förderleitungen, und andere in den Schächten befindliche Gegenstände,

ist so zerstörend, dass man in dem Newcastler Districte noch nicht einig über die Frage ist, ob es nicht unter allen Bedingungen zweckmässiger und wohlfeiler sein würde, einen besondern Wetterschacht abzusinken. Die sehr schnelle Zerstörung der eisernen Cuvelirung, deren Substanz sich in eine Art Graphit vewandelt, ist auch eine sehr häufige Folge der Einwirkung der Verbrennungsproducte. Das Anstreichen des Eisens hilft nicht viel, sondern das einzig zweckmässige Mittel scheint in einer innern Bekleidung mit feuerfesten Ziegelsteinen zu bestehen. Die Benutzung eines mit Scheidern versehenen Schachtes, um die Wetter aus der Grube ausziehen zu lassen, ist von grossen Nachtheilen begleitet. Die Nähe der einfallenden Wetter, die Schwierigkeiten, Undichtigkeiten des Scheiders zu verhindern, der Temperaturaustausch, der eine natürliche Folge dieser Einrichtung ist; die aus der Verbrennlichkeit der hölzernen Scheider folgende Gefahr und die wahrscheinliche Zerstörung derselben im Falle einer Explosion, wodurch sofort der Wetterwechsel gestört wird, sind eben so viel wesentliche Einwürfe der gewichtigsten Art gegen dieses Verfahren.

Es entwickein sich in den Gruben des Newcastler Bezirkes so viel schlagende Wetter, dass es unklug sein würde, den Herd mit den Wettern, die in der Grube gewechselt haben, zu speisen, indem dieselben explodirbar sein können. Da es gebräuchlich ist, das ganze Abbaufeld in eine gewisse Anzahl von Abtheilungen zu theilen, von denen jede ihren besondern Wetterwechsel hat, da man ferner annehmen darf, dass eine dieser Abtheilungen, in der erst Vorbereitungsarbeiten getrieben worden, weniger Grubengas entwickelt, so nimmt man diese Wetter zur Speisung des Herdes.

Wenn der Strom, nachdem er in gewissen Theilen der Grube gewechselt, gefährliche Verhältnisse von Grubengas aufgenommen hat, so verhindert man seine Berührung mit dem Herde, indem man diese verdorbenen Wetter in einer solchen Höhe über der Sohle in den Wetterschacht einströmen lässt, dass die Flamme nicht erreicht werden kann.

Wettermaschinen. — Alle Wettermaschinen zerfallen in saugende und blasende. Die Wirkung der ersteren besteht darin, die Wetter an der Oeffnung des ausziehenden Schachtes zu verdünnen, um die in der Grube befindlichen saugen zu können, indem man dieselben nöthigt, in die Atmosphäre auszuströmen. Um nun diese beiden Wirkungen zu erlangen, muss die in dem Apparate befindliche Luft abwechselnd viel dünner sein, als die Wetter in den Bauen, und viel dichter als die umgebende atmosphärische Luft; oder aber, es müssen die dem Wetterschachte am Nächsten stehenden Räume viel verdünntere Luft enthalten, als die Abbaue, wogegen die in dem Theile des Apparates, der in unmittelbarer Berührung mit der Atmosphäre steht, viel dichter als diese sein müssen. Alle diese Wettermaschinen haben entweder eine wiederkehrend geradlinigte, oder eine rotirende Bewegung.

Die ersteren begreifen alle Kolben- oder Glockenmaschinen in sich, an deren Spitze, wegen seines Alters, der Harzer Wettersatz steht; auch gehören dahin mehrere in Belgien im Betriebe stehende Maschinen, von denen wir einige kennen lernen werden.

Die rotirenden Wettermaschinen zerfallen in drei verschiedene Arten, je nach ihrer Wirkungsweise, die sie auf die zu verdrängende Wettermasse ausüben:

1) Die Centrifugalapparate, wie die Ventilatoren von Combes und Betoret, welche den in den Kanälen, aus denen sie bestehen, enthaltenen Wettern eine Centrifugalbewegung mittheilen, die vom Mittelpunkte nach der Peripherie geht, und die eine relative Luftleere hervorbringt, durch welche die Grubenwetter angesaugt werden.

2) Die Wettermaschinen mit schneidender, translocirender Bewegung, welche die Luft durch ununterbrochene Schnitte theilen, sie auf Scheidern fortzugleiten nöthigen und in die Atmosphäre strömen lassen: dahin gehören die Schraube von Motte und die Apparate von Lesoinne und Pasquet.

3) Endlich die Wettermaschinen mit eigentlicher translatorischer Bewegung, zu denen das Wetterrad Fabry's und der Apparat von Lemielle gehören.

Die Wetterbläser haben den Zweck, die Luft oder die frischen Wetter an der Oeffnung des einfallenden Schachtes zusammenzupressen, damit sie in den Bauen wechseln und durch den ausziehenden Schacht ausströmen können.

Die wesentlichen Bedingungen, denen alle Wettermaschinen entsprechen müssen, bestehen darin, grosse Luftmassen zu verdrängen, indem sie Verdünnungen veranlassen, die im Verhältnisse mit den Widerständen stehen, welche einen Einfluss auf den Strom während seines Wechsels haben müssen.

Der Harzer Wettersatz besteht aus einem feststehenden Fasse, durch dessen Boden eine weite Röhre geht, deren unteres Ende mit dem Baue in Verbindung steht, aus welchem die schlechten Wetter ausgesaugt werden sollen, während die obere Oeffnung mit einer oder mit zwei Klappen versehen ist, die sich von Innen nach Aussen öffnen. In diesem mit Wasser angefüllten Fasse steckt ein anderes, umgekehrtes, unten offenes, welches an seinem obern Boden mit einer Klappe versehen ist, die sich von Innen nach Aussen öffnet. Dieses bewegliche Fass erhält, mittelst irgend einer Maschine, durch eine Stange und einen eisernen Arm eine wiederkehrend senkrechte Bewegung. Hebt sich das Fass, so öffnet sich das Ventil an der Röhre und es strömen Wetter aus dem Baue ein; geht es dagegen nieder, so schliesst sich das Ventil, die verdichtete Luft hebt das des anderen Fasses und entweicht in die Atmosphäre.

Der doppelte Harzer Wettersatz besteht aus zwei feststehenden und zwei beweglichen Fässern, welche letztere mittelst Ketten an den Enden eines Balanciers aufgehängt worden sind, dem eine Maschine eine wiederkehrende Bewegung ertheilt.

Diese durch ihre einfache Construction und durch ihre geringen Unterhaltungskosten bemerkenswerthen Maschinen können nur zur Wetterhaltung bei im Absinken oder im Betriebe begriffenen Schächten, Stollen oder Strecken, die nur eine geringe Teufe und Länge haben, anwendet werden.

Das Spiel der Kolbenmaschinen ist sehr einfach: beim Aufsteigen der Kolben verdünnt sich die in den Cylindern enthaltene Luft immer mehr, der innere Druck lässt nach, bis dass die Grubenwetter den Widerstand der Klappen überwunden haben, sie heben und sich in dem innern Raume der Cylinder unter den Kolben verbreiten. Sobald dieselbe herabgeht, werden die Ventile am Boden der Cylinder geschlossen; die Differenz zwischen dem innern und dem atmosphärischen Drucke wird so gross, dass sich die Klappen an den Kolben

öffnen und die Wetter im Innern der Cylinder ausströmen lassen, die sich in der Atmosphäre verbreitet.

Kanäle setzen den Raum unter den beiden Cylindern mit dem Wetschachte in Verbindung, dessen Tageöffnung am Besten mit zwei eisernen Deskeln verschlossen ist, die in der Mitte, nach einem Durchmesser des Schachtes, um Charniere drehbar sind. Man verschmiert den Rand dieser Klappen mit Letten, damit keine Wetter durch denselben entweichen können, da sie durch den Kanal ausziehen müssen. Diese Einrichtung hat den Zweck, die Zerstörung des Apparats zu verhindern, wenn eine Explosion sich bis zu Tage verbreitete; denn die Differenz des Druckes zwischen den Grubenwettern und der atmosphärischen Luft wird die Klappen heben und die schlagenden Wetter in dieselbe verbreiten, während die zur Seite der Schachtöffnung liegende Wettermaschine nicht leidet. Sogleich nach der Explosion müssen die Klappen wieder verschlossen werden, so dass der Wetterwechsel durch die Maschine sogleich wieder hergestellt werden kann, was gerade dann von grösster Wichtigkeit ist.

V e n t i l a t o r m i t k r u m m e n F l ü g e l n v o n C o m b e s. — Diese Wettermaschine wurde zuerst auf dem Schacht Nr. 5 der Grube Grand-Hornu bei Mons angewendet, hat aber seit jener Zeit, 1841, wesentliche Veränderungen erlitten, so dass sie das geworden, was sie jetzt ist. Die Maschine besteht aus drei Flügeln oder senkrechten Scheidern aus dünnem Blech, die cylinderförmig gekrümmt sind. Sie befinden sich zwischen einer horizontalen Scheibe und einer ringförmigen Krone, die im Innern leer ist. Die auf dem obern Theile angebrachte Scheibe besteht aus sechs schmiedeeisernen Speichen, die oben und unten mit Blechplatten bedeckt sind. Die Flügel bilden einen Winkel von 6,39 Grad mit den Tangenten der innern Peripherie und sind selbst Tangenten derselben. Die Radien oder Speichen sind respective 0,68 und 0,85 Meter lang. Der Durchschnitt der beweglichen Kanäle, d. h. der Zwischenraum zwischen den auf einanderfolgenden Flügeln, in denen sich die Wetter bewegen, beträgt 0,0565 Quadratmeter; ihre Höhe ist beim Eintritte 0,34 und beim Austritte 0,355 Meter.

Unter der Krone ist ein senkrechter Cylinder angebracht, der sich mit dem Apparate dreht und dabei in einem kranzförmigen gusseisernen Troge in Wasser steht. Man macht denselben tief genug, damit das Wasser, welches innerhalb des Cylinders einem geringern Drucke unterworfen ist, als ausserhalb, nicht über den Rand in den Schacht fällt. Die in der Mitte des Apparates angebrachte, stehende Welle, mit der sich die Flügel drehen, steht unten mittelst eines Stiftes auf einem eisernen Balken und oben dreht sie sich in einer broncenen Pfanne, die in der Mitte eines eisernen Kreuzes angebracht ist. Dasselbe ruhet auf vier festgeschraubten Säulen. Eine Rolle mit Rändern nimmt ein Laufseil auf, welches auch um die Peripherie eines grössern Rades läuft und eine schnelle Bewegung bewirkt, die von einer Hochdruckdampfmaschine ausgeht. Der Apparat und das hölzerne Gerüst, auf welchem derselbe steht, sind über der Oeffnung eines runden Schachtes angebracht, der sich nach obenhin stufenweise verengt.

Man kann sich leicht Rechenschaft von den durch diese Wettermaschine hervorgebrachten Wirkungen geben, wenn man berücksichtigt, dass ihre rotirende Bewegung in umgekehrter Richtung der beweglichen Kanäle stattfindet, indem die Wetter dem Drucke der Scheider nachgeben, auf ihrer convexen Oberfläche gleiten und sich nach der

Ausgangsöffnung wenden. Diese Verdrängung der Wetter veranlasst durch Verdünnung eine relative Leere, welche unmittelbar mit Wettern aus dem Schachte ausgefüllt wird, die durch die Oeffnung in der Mitte der untern Krone eindringen und mittelst der beweglichen Kanäle nach Aussen geführt werden. Alle diese Wirkungen folgen rasch aufeinander und veranlassen eine ununterbrochene Strömung.

Der Nutzeffect lässt sich zu 20 Procent von der Triebkraft annehmen, die etwa 1 Pferdekraft beträgt; 5 Procent dürften auf die Reibung abgehen.

Die Letoret'schen Ventilatoren mit geraden Flügeln. — Als Wetterbläser, um Stolln- und Streckenörtern Wetter zuzuführen, sind diese Maschinen in Deutschland und Belgien schon seit langer Zeit bekannt; als Sauger werden sie wenig benutzt.

Den Ventilator mit Windmühlenflügeln von Lesoinne und mehrere andere findet man in dem Werke von Ponson, S. 337, beschrieben und abgebildet.

Die Wetterräder von Fabry. — Diese Wettermaschine *(roue pneumatique* genannt) hat eine eigentliche Uebertragungsbewegung und besteht aus zwei Rädern, von denen jedes mit drei Zähnen von grossen Dimensionen versehen ist, die ineinander greifen, ohne sich jedoch zu berühren und sich in einem Mantel bewegen, der aus zwei cylindrischen und aus zwei ebenen Oberflächen besteht. Die Breite der Räder oder die Entfernung zwischen den beiden Seitenwänden des Mantels, im Lichten gemessen, beträgt 2 Meter und ebenso die Entfernung, welche die Drehungsaxen trennt. Die Zähne, deren äusserste Kanten 1,73 Meter von der Axe entfernt sind, haben einen Theil ihres äussern Umrisses und aus einer Epicykloide gebildet. Man hätte diese Curve verlängern können, allein man hat es zweckmässig erachtet, den äussersten Theil nach einem Kreisbogen zu vertiefen, um die Bewegung der Luft zu erleichtern, wenn sie aus einem Raum in den andern strömt, und um die zu plötzlichen und zu starken Stösse und Verkürzungen zu vermeiden.

Die Wettermaschine von Lemielle. — Herr Lemielle zu Jemappe bei Lüttich hat eine Wettermaschine erfunden, die jetzt ebenfalls häufig angewendet wird.

Auf der äussern Oberfläche einer Trommel, die aus den zwei gusseisernen Rädern und aus einem blechernen Mantel besteht, sind sechs gekrümmte Schaufeln mittelst Gelenken angebracht. Sie bewegen sich frei um die Gelenke und stehen durch eiserne Stangen mit einer Kurbelwelle, um welche sich der Cylinder dreht, in Verbindung. Die Stangen endigen in Muffe, welche die Welle umfassen, und gehen durch Schlitze in der Trommel. Der Apparat ist von einem blechernen Mantel umgeben, von welchem zwei Wände so gekrümmt sind, dass die Flügel, ohnerachtet ihrer verschiedenen Entfernung davon, scharf daran streifen und sich dem Eindringen der atmosphärischen Luft widersetzen.

Wetterbläser. — Bei den Wetterbläsern wird an Triebkraft gegen die Sauger etwas erspart. Wenn man ferner die Wirkung der Wettermaschinen auf die in den alten Bauen vorhandenen brennbaren Gase berücksichtigt, die, wenn sich der atmosphärische Druck vermindert, in die Abbaustrecken zurücktreten können, so begreift man, dass das Einblasen von Wettern gewisse Vortheile darbietet, die durchaus nicht ausser Acht zu lassen sind. Die in die Grube eingeblasenen

frischen Wetter müssen natürlich einen höhern Druck haben, als den atmosphärischen, und werden daher die brennbaren Gase in den Räumen zurückgehalten und bleiben um so eher darin, je bedeutender die Geschwindigkeit des Stromes ist. Da aber das Ansaugen der Wetter den Druck vermindert, so treten die schädlichen Gase um so leichter aus den sie umschliessenden Räumen, je schneller der saugende Strom ist. Es folgt daraus, dass durch das Einblasen frischer Wetter die Bildung schlagender Wetter leichter verhindert werden kann, als durch das Ansaugen. Jedoch sind die in den nördlichen Steinkohlenbezirken Englands, in Folge des angewendeten Abbausystems, so häufigen Einbrüche des Grubengases, da, wo weit weniger Räume ohne Wetterzug bleiben, weit seltener. In diesem Falle ist die, durch die saugenden Maschinen veranlasste Ausdehnung der Luft, indem dadurch das Ausziehen aller leichten Gase, aus der Grube erleichtert wird, ein Vortheil.

Die blasenden so gut wie die saugenden Wettermaschinen, versperren die Oeffnung des Schachtes, durch den die Wetter einfallen, so dass nur der Schacht, durch welche sie ausziehen, für die Förderung bleibt. Da aber in diesem die verdorbenen Wetter, welche schon in den Bauen gewechselt haben, vorhanden sind, so können dieselben auf die Förderseile nur einen nachtheiligen Einfluss haben; die mit schädlichen Gasen geschwängerten Wetter sind für die Respiration der in den Fördergefässen oder Gestellen ein- und ausfahrenden Arbeit ungeeignet; die Lampen in den Füllörtern, durch welche brennbare Gase enthaltende Wasser wechseln, werden gefährlich. Endlich zeigen auch die Wetterbläser bei ihrer Anlage einige Schwierigkeiten, welches bei den Saugern nicht der Fall ist, so dass ihre Anlage nur da zweckmässig ist, wo die Baue dazu passen.

Obgleich alle Wettermaschinen, durch eine einfache Aenderung ihrer drehenden Bewegung, in Bläser verwandelt werden können, so giebt es doch bis jetzt nur zwei als letztere benutzte Maschinen, nämlich die Wassertrommeln und die Fabry'schen Wetterräder; jedoch werden die Ventilatoren mit geraden Flügeln hin und wieder auch als Wetterbläser benutzt.

Allgemeine vergleichende Bemerkungen über Wetterherde und Wettermaschinen.

1) Die Schächte, auf denen man eine Wettermaschine anbringt, müssen nur zu dem Ausziehen der Wetter verwendet werden, wenn sie saugend, oder nur zu dem Einfallen der Wetter, wenn die Maschine blasend wirkt; zur Förderung können dann die Schächte nicht benutzt werden. Die Wetterherde zerstören die Förderseile sehr bald und beschränken ihre Dauer, weshalb die Förderung also nie vortheilhaft in dem ausziehenden Schachte bewirkt werden kann.

2) Um die Zerstörung der Maschinen durch mögliche Explosionen zu vermeiden, da sich dieselben bis zu Tage fortpflanzen können, bringt man sie stets in einiger Entfernung von dem Schachte an und verbindet sie durch eine Strecke mit demselben. Die Schachtöffnungen werden durch leichte Deckel mit Bretern, die hin und wieder doppelte Klappen bilden, die sich in der Mitte um Haspen drehen, oder besser noch durch den hydraulischen Verschluss, den wir weiter oben beschrieben haben, verschlossen; dieselben gestatten den schlagenden Wettern einen Ausweg, ohne dass die Maschine beschädigt werden kann.

3) Einige bergmännische Schriftsteller halten es für schwierig, für so ausgedehnte Gruben, wie die im nördlichen England vorhandenen, einen mechanischen Motor zu finden, der einen so bedeutenden Wetterwechsel veranlassen könnte, als es mit einem Herde der Fall ist, so dass man in diesem Falle mehrere Maschinen anbringen oder dieselben sehr gross machen müsste.

Dieser Einwurf scheint begründet, wenn man die gewissermassen fabelhaften Luftmengen bedenkt, die von den nordenglischen Wetteröfen in Bewegung gesetzt werden. — Es herrscht in England ziemlich allgemein die Ansicht vor, dass Wetterherde in schlagenden Wettern eine grössere Sicherheit gewähren, als Ventilatoren, weil letztere Reparaturen unterworfen seien, zumal erfahrungsmässig bei der Benutzung der Wetterherde es niemals an ausreichender Verdünnung der Grubenluft gefehlt habe, sondern die Explosionen schlagender Wetter durch unzureichende Vertheilung der frischen Wetter auf die einzelnen Betriebspunkte entstanden, niemals aber an den Wetterherden erfolgt seien.

4) Die Wettermaschinen gestatten eine sehr leichte Beobachtung der Beschaffenheit des Wetterwechsels einer Grube, ohne dass der betreffende Beamte einzufahren braucht. Die Beobachtung wird noch erleichtert, wenn man ein Manometer anbringt, welches den Ueberschuss des atmosphärischen Druckes auf die Wetter im ausziehenden Schachte angiebt.

5) Der Kohlenverbrauch der Wetterherde ist viel bedeutender als der Kohlenverbrauch der Motoren von den Wettermaschinen, und bei den grössten Herden ist er nicht geringer als bei den Maschinen. Ein Cubikmeter Luft, in der Minute angesaugt, erfordert in einem der grossen Herde im nördlichen England in 24 Stunden 114,4 Kilogr. Steinkohlen, und eben so viel ist zur Feuerung einer Dampfmaschine zum Betriebe eines Fabry'schen Wetterrades erforderlich, welches eben so viel Wetter ansaugt.

Dabei kommt aber noch in Betracht, dass zur Feuerung der Wetteröfen gute Stückkohlen und zu der Dampfkesselfeuerung der Wettermaschinen übrigens unbrauchbare Staubkohlen verwendet werden können, welches die Betriebskosten der letztern sehr vermindert, selbst wenn man die Zinsen vom Anlagecapitale, welches bei Maschinen weit höher als bei Oefen ist, sowie die Kosten für Schmiere, Hanf etc. rechnet. Auch kostet die Wartung der Maschinen weniger als die der Oefen.

6) Obgleich man nun, wie wir sahen, die Herde in der Grube so einrichten kann, dass sie gar keine Veranlassung zu Explosionen geben können, so sind diese Einrichtungen doch schwierig und nicht immer bei allen Abbausystemen ausführbar, so dass also in dieser Beziehung Maschinen eine stets weit grössere Sicherheit gewähren.

7) Um ein gewisses Luftvolum anzusaugen, braucht man nur den Maschinen passende Dimensionen zu geben, oder mehrere aufzustellen, was unter den meisten Umständen keine Schwierigkeiten hat. Dagegen lässt sich die Leitung eines Herdes über eine gewisse Grenze nicht steigern, wenn derselbe nebst den benachbarten Wetterstrecken nicht gänzlich verändert werden soll, was natürlich grosse Kosten macht.

8) Endlich, da die Nutzeffecte der Wettermaschinen von der hygrometrischen Beschaffenheit der Wände des Wetterschachtes sind, so haben sie wesentliche Vortheile gegen die Herde, deren Resultate durch feuchte Schachtstösse sehr vermindert werden. — Man kann daher

bestimmt annehmen, dass Wettermaschinen im Allgemeinen den Wetterherden vorzuziehen sind.

Die Explosionen der Gase oder die schlagenden Wetter und ihre Wirkungen.

Wirkungen der Explosionen. — Die Verbindung des Kohlenwasserstoffes mit dem in der atmosphärischen Luft enthaltenen Sauerstoff veranlasst, wenn sie durch einen brennenden Körper entzündet werden, fürchterliche und um so grössere Verwüstungen, je mehr Grubengas die Baue enthalten.

Ein Theil des Sauerstoffes vereinigt sich mit dem Kohlen- und der andere Theil mit dem Wasserstoffe, welches Veranlassung zur Bildung von kohlensaurem Gase, Wasserdampf und einer, den ganzen Raum erfüllenden Flamme giebt. Die hohe Temperatur, der die Gasmasse fast unmittelbar unterworfen wird, ertheilt ihr fast das doppelte Volum von dem, welches sie vor der Reaction einnimmt; sie treibt die in der Grube wechselnden Wetter mit Heftigkeit zurück und zerstört alle sich ihrer Explosion entgegensetzenden Hindernisse. Sogleich darauf verdichtet sich ein Theil des Wasserdampfes und veranlasst eine Luftleere, in die sich die umgebende Atmosphäre, welche durch die erste Bewegung zurückgedrängt worden war, stürzt. Alle diese Erscheinungen folgen mit einer so ausserordentlichen Schnelligkeit aufeinander, dass die Bergleute nur einen Stoss erhalten und einen Knall hören. Die Flamme verbrennt die Arbeiter auf eine fürchterliche Weise; die doppelte Zurückdrängung der Wettermasse wirft sie um, verwundet die einen und tödtet die andern, indem dieselben mit Heftigkeit gegen die Wände der Baue geschleudert werden, während der die Sohle derselben bedeckende Staub in Wirbeln aufgenommen wird und erblindend und erstickend auf die Arbeiter einwirkt.

Da Scheider und Wetterthüren umgestürzt und zerstört sind, so ist der Wetterwechsel gestört oder unterbrochen, hin und wieder auch gänzlich umgekehrt. Zimmerholz wird herausgerissen, alle zerbrechlichen Gegenstände werden zerbrochen, zerstört und weggeschleudert; das Gestein wird erschüttert und zahlreiche bedeutende Brüche verstürzen die Strecken. Da kein Wetterwechsel stattfindet, so erfüllen schlechte und irrespirable Wetter die Baue und die bis dahin noch dem Tode entgangenen Arbeiter werden entweder verschüttet oder erstickt. Um sich einen Begriff von der atmosphärischen Beschaffenheit einer Grube nach einer Explosion durch schlagende Wetter zu machen, muss man berücksichtigen, dass der Kohlenwasserstoff plötzlich durch ein gleiches Volum Kohlensäure ersetzt wird, und dass in Folge der Absorption eines doppelten Volums Sauerstoff aller Stickstoff, mit dem er verbunden war, frei in der Masse zurückbleibt.

Wegen des gestörten oder unterbrochenen Wetterwechsels, der Anhäufung des kohlensauren Gases und der Brüche, wodurch die Strekken unfahrbar geworden sind, ist es meistens unmöglich, den unglücklichen Arbeitern, welche noch gerettet werden könnten, Hülfe zu bringen.

Zuweilen pflanzt sich die Explosion bis zu Tage fort, sei es nun, dass ein sehr bedeutender Theil von der Grube mit schlagenden Wettern erfüllt, und dass die Explosion der Gase bis nach Aussen fühlbar war, oder dass das Feld der Explosion dem Schachte so nahe lag, dass sie sich durch den Schacht entladen konnte. In diesem Falle

strömen oft Flamme und schwarzer dicker Rauch aus dem Schachte, jene entzündet alles Brennbare und Holz, Steine und andere Gegenstände werden herausgeschleudert, das Dach des Schachthauses wird zerstört und zuweilen auch die darüber angebrachten Maschinen. — Auch Grubenbrände können durch die Explosionen veranlasst werden.

Glücklicherweise nehmen aber die Explosionen nicht immer einen so grossen Oberflächenraum ein, als der hier bezeichnete. Betreffen sie nur einen Theil von einem Abbaufelde, so sind die stets zerstörenden Wirkungen doch weniger stark und allgemein und die Arbeiter können dem Feuer- und Erstickungstode, wenn auch oft mit Contusionen entgehen, indem sie nach den verschonten Theilen des Grubenfeldes flüchten, wo noch gute Wetter vorhanden sind.

Richtung, in der sich die Explosionen fortpflanzen. — Man hat im Allgemeinen die Beobachtung gemacht, dass sich die Entzündung des Kohlenwasserstoffes nicht mit dem Wetterzuge, sondern gegen denselben fortpflanzte, und es lässt sich diess auch leicht erklären. Der Zusatz von $\frac{1}{7}$ Kohlensäure ist hinreichend, den explodirbarsten Gemischen die Explodirbarkeit zu nehmen. Da nun die Producte der Verbrennung grösstentheils in Kohlensäure und Stickstoff bestehen, die gleichzeitig auf dem ganzen Durchschnitt der Strecke gebildet werden, so vermischen sich dieselben mit dem Wetterzuge, folgen ihm und bilden gewissermassen eine Grenze, welche die Entzündung nicht überschreiten kann, so dass die Flamme nicht mit dem Wetterzuge geht.

Umkehrung des Wetterstromes. — Unmittelbar nach einer Explosion halten die Producte der Verbrennung, die unter dem Einflusse einer hohen Temperatur gebildet und sehr ausgedehnt worden sind und daher einen grossen Raum einnehmen, den Wetterzug augenblicklich auf und ziehen dann nach einigen Schwankungen auf dem gewöhnlichen Wege aus. Wenn aber das Feld der Explosionen bedeutend ist, wenn die Oeffnungen zur Entleerung der Gasmasse nicht hinreichend sind; wenn die in dieser Richtung zu durchströmende Entfernung weit bedeutender, als in der entgegensetzten ist; endlich, wenn die Widerstände grösser sind: so drängen die Gase den Wetterzug auf sich selbst zurück und brechen auf dem einfallenden Wege durch, da er der kürzere ist und der Expansionskraft, welche die Masse der Gase drängt, weit leichter nachgiebt. Der Wetterzug kann nun seine ursprüngliche Richtung wieder einnehmen und seinen entgegengesetzten Gang beibehalten. Glücklicherweise ereignet sich dieser Fall nur sehr selten, kann aber auch die traurigsten Folgen für die mit einem Wetterherde versehenen Gruben haben, weil, wenn die mit Grubengase vermischten Wetter zu demselben gelangen, eine zweite Explosion entstehen kann, die noch weit zerstörender als die erste ist. Jedoch kann sich der Fall nicht ereignen, wenn der Herd mit der Grube keine andere Verbindung hat, als eine geneigte Esse oder Strecke, auf welcher die Producte der Verbrennung abgeführt werden.

Das einzige Mittel zur Verhinderung der Umkehrung des Wetterstromes sind hinlänglich weite Strecken und Schächte für die ausziehenden Wetter, welche mindestens denen der einfallenden gleich und nicht enger sein müssen, wie es hin und wieder der Fall ist. Ja, wir haben weiter oben gesehen, dass eine gute Wetterführung weitere

Strecken und Schächte zum Ausziehen der Wetter, als zum Einfallen beansprucht, da jene ein grösseres Volum als diese haben.

Der von vielen Bergleuten behauptete, sehr wesentlich sein sollende Einfluss der Jahres- und Tageszeiten auf die Explosionen, hat offenbar nicht den Werth, den man hin und wieder darauf gelegt hat. Im Frühling und Sommer sollen die schlagenden Wetter häufiger sein, als im Herbst und Winter, bei Thauwetter häufiger als in der Kälte; nachdem die Grube nicht belegt gewesen ist, wie nach Sonn- und Feiertagen häufiger, als wenn die Mannschaft in fortwährender Bewegung ist, wodurch die Diffusion der Gase sehr befördert wird. Es ist daher, wenn eine Grube mehrere Tage nicht belegt gewesen ist, sehr zweckmässig, die Baue vorher von einem erfahrenen Manne befahren zu lassen, ehe die Wiederbelegung erfolgt.

Alle Explosionen entstehen im Wesentlichen aus zwei von einander sehr verschiedenen Ursachen:

1) Durch die Anhäufung von Grubengas in einem Theile der Grube, eine Anhäufung, die, mit Ausnahme einer plötzlichen Entwickelung, ausschliesslich daher rührt, dass der Wettermotor unzureichend ist, oder die Wetter schlecht vertheilt sind oder einen schlechten Zug haben.

2) Durch die Entzündung dieser Gase, sei es durch die Flamme eines Schusses oder durch eine Sicherheitslampe, bei welcher der Mantel zufällig mangelhaft ist; durch Unklugheit eines Bergmannes, der seine Lampe aus irgend einem Grunde öffnet. — Da es nun von Wichtigkeit ist, alle Ursachen dieser Unfälle zu kennen, um sich dagegen in der Folge schützen zu können, muss man, wenn man Untersuchungen der Art anstellt, nicht allein die Ursachen der Entzündungen, sondern auch die Gründe auszumitteln suchen, weshalb die Gase nicht in einer hinreichenden Menge atmosphärischer Luft aufgenommen worden sind. Diese Gründe können eben so gut in der Unzulänglichkeit des Wettermotors, als auch in der schlechten Richtung des Wetterstromes oder im Offenlassen einer wesentlichen Wetterthür bestehen; sie können eine plötzliche Gasentwickelung, die der Gasstrom nicht unmittelbar vertreiben und die durch kein bekanntes Mittel verhindert werden kann, zur Ursache haben. Dieser glücklicherweise sehr seltene Unfall räth dem Bergmann bei der Benutzung und Beaufsichtigung der Beleuchtungsapparate doppelte Vorsicht und Sorgfalt anzuwenden.

In Gruben, die schlagende Wetter enthalten, muss die Aufmerksamkeit hauptsächlich auf folgende drei Punkte gerichtet werden: 1) auf die Wettermaschine; 2) auf die Wetterführung; 3) auf das Geleucht und auf Alles das, was die Verbrennung eines explodirenden Gemisches bewirken kann.

Diese drei Punkte sind genau mit einander verbunden; die Vernachlässigung der auf einen derselben zu wendenden Sorgfalt würde die andern unnütz machen. Die sich auf alle drei beziehenden Bedingungen sind folgende: Der Motor muss einen Wetterstrom unter einem Drucke veranlassen, der im Verhältnisse mit der Anzahl und der Intensität der unter Tage vorhandenen Hindernisse steht und dessen Masse stets hinreichend sein wird, um die brennbaren Gase aufzunehmen, sei das Volum ihrer Entwickelung welches es wolle. Die Kraft muss stets bedeutender sein, als die vorausgesetzten Entwickelungen der Baue es erfordern; denn es können dieselben nicht allein eine sehr grosse, anfänglich gar nicht vorausgesetzte Ausdehnung erlangen, sondern unter ge-

wissen Umständen kann sich auch plötzlich so viel Grubengas entwickeln, dass es nothwendig ist, einen lebhafteren Wetterwechsel zu erzeugen und mehr frische Wetter in die Grube zu führen.

Unregelmässige Strecken, Krümmungen und Verengungen, in denen sich das brennbare Gas verbergen kann und wodurch die Lebhaftigkeit des Stromes wesentlich vermindert wird, müssen möglichst vermieden werden. Die Wetterstrecken müssen mit der grössten Sorgfalt unterhalten. Brüche müssen sogleich aufgewältigt und alle Hindernisse des lebhaften Wetterzuges entfernt werden, indem dadurch, wie lange Erfahrung bewiesen hat, zahlreiche Unfälle herbeigeführt worden sind.

Vorhänge von grober Leinewand — statt der Wetterthüren müssen gänzlich verboten und es muss genau dahin gesehen werden, dass die Wetterthüren gut schliessen, dass die Oeffnungen der Regulirthüren die erforderliche Weite haben u. s. w. Man muss im Stande sein, die Geschwindigkeit des ganzen Wetterstromes oder seiner Verzweigungen vermehren oder vermindern zu können, um das Volum derselben nach der Menge der sich an den verschiedenen Punkten der Grube entwikkelnden Gase einzurichten. Der Querschnitt der Abbaue muss verengt werden, damit der Wetterstrom verstärkt und das Gas weggeführt werden kann: er muss zu gleicher Zeit durch drei parallele Strecken strömen, um sein Volum zu vermehren. Wenn sich in einem Abbaufelde mehr schlagende Wetter zeigen, als in dem andern, so müssen regulirende Wetterthüren angewendet werden, um die Lebhaftigkeit des Stroms zu erhöhen.

Wenn die durch das Barometer angedeutete Beschaffenheit der Wetter der Art ist, dass in den alten Bauen eingeschlossene brennbare Gase einbrechen können, so muss der Wetterwechsel dadurch befördert werden, dass man den Motoren eine grössere Geschwindigkeit ertheilt. Der Steiger muss die Strecken, auf denen die Grubenwetter des Wetterschachtes gelangen, entweder oft selbst befahren, oder von sichern Leuten befahren lassen, um sich zu überzeugen, dass sie in vollkommen gutem Zustande sind. Er muss sich auch von der Beschaffenheit der Wetter in den Abbauen überzeugen und erst dann, wenn er vollkommen davon überzeugt ist, es sei keine Gefahr vorhanden, dürfen die Belegschaften vor Ort fahren.

Muss man einen Durchschlag mit alten Bauen fürchten, aus denen plötzlich brennbare Gase einbrechen könnten, so muss mit einem Erdbohrer in der anzunehmenden Richtung vorgebohrt werden. Hat der Bohrer einen leeren Raum erreicht, so muss das Loch sehr sorgfältig mittelst eines langen, mit Gewalt eingetriebenen Spundes und mit Letten verschlossen werden. In der Nähe von Klüften, Rücken und Verwirrungen, aus denen sich so häufig brennbare Gase entwickeln, muss grosse Vorsicht angewendet werden. Die Sohle sehr trockener Strekken, die mit dickem Staube bedeckt ist, muss durch Fegen und Sprengen gereinigt werden, weil er sonst bei entstehenden Explosionen Wolken bilden, die Arbeiter blenden und sie verhindern würde, der Gefahr zu entfliehen.

Geschossen darf an solchen Punkten einer Grube, an denen sich schlagende Wetter bilden können, gar nicht werden; denn sind auch die Wetter an diesen Punkten nicht detonirend, so können sie sich doch entzünden und die Explosion an einem andern Orte in der Grube bewirken, wo mehr Grubengas vorhanden ist, — die bei der Anferti-

gung und Benutzung der Sicherheitslampen erforderlichen Vorsichtsmassregeln haben wir weiter oben kennen gelernt, aber auch gesehen, dass neben deren Benutzung die Wetterführung durchaus nicht vernachlässigt werden darf.

Durch gehörige Anwendung der Maassregeln der Sicherung und der Klugheit im Verhältnisse zu Ort und Umständen können freilich die Explosionen vermindert, jedoch, nach dem jetzigen Zustande der Wissenschaft, gänzlich verhindert werden; denn nichts schützt gegen den plötzlichen Einbruch der Gase, die in Klüften oder alten Bauen eingeschlossen sind, in Räumen, in welchen Lichter brennen. Es können daher nur solche Einrichtungen getroffen werden, um die zerstörenden Wirkungen der Explosionen, wenn auch nicht gänzlich zu verhindern, dennoch zu vermindern, indem den Arbeitern die Mittel an die Hand gegeben werden, schnell von den Orten der Gefahr wegzufahren und den Getroffenen schnelle Hülfe zu leisten.

Das Befahren einer Grube nach einer Explosion. — Die Mittel, welche dazu angewendet werden, um die in der Grube zurückgelassenen Arbeiter dem Ersticken zu entziehen, sind nach den lokalen Umständen, sowie nach den augenblicklichen Eingebungen, sehr verschieden. Man kann in dieser Beziehung keine allgemeine Regel aufstellen.

Wegen der Rettungsvorrichtungen, z. B. der Rettungsthüren, die in den nördlichen Kohlenbezirken Englands üblich sind, und wegen der Rettungsapparate müssen wir auf das Werk von Ponson und auf zwei Arbeiten in dem 14. Bande der *Annales des trauvaux de la Belgique*, verweisen: „Untersuchung der zweckmässigen Mittel, um die Bergleute der Erstickung in Folge schlagender Wetter zu entziehen;“ vom General-Bergwerks-Inspector de Vaux in Brüssel (S. 5 etc.) und „Abhandlung über die Mittel, welche eine Befahrung von Gruben mit schlechten Wettern gestatten;“ von dem Ingenieur Hubert Flamache.

Anhang. — Die Grubenbrände. — Entstehung der Grubenbrände. — Die Brände gehören auch zu den Unfällen, die das Leben der Bergleute und die Existenz einer Grube bedrohen. Die Fortschritte eines Grubenbrandes sind sehr langsam, allein es ist sehr schwierig, dieselben zu hemmen. Er rückt ununterbrochen vor, dehnt sich immer mehr aus und vertreibt die Arbeiter durch mephitische, sogenannte Brandwetter, so dass sie sich beeilen müssen, dem Erstikken zu entgehen. Enthält eine in Brand gerathene Grube schlagende Wetter, so entstehen auch noch Explosionen und vergrössern die Gefahr noch.

Wenn der Bergman den entstandenen Brand nicht sogleich hat unterdrücken können, so sucht er ihn auf gewisse Grenzen zu beschränken. Die hierdurch veranlassten Arbeiten gehören ebenfalls zu den sehr schwierigen und gefährlichen, indem eine grosse Hitze und mit Kohlensäure geschwängerte Wetter in der Nähe des Brandfeldes herrschen.

Die Grubenbrände müssen hauptsächlich 3 Ursachen zugeschrieben werden:

1) Der Nachlässigkeit, Sorglosigkeit und dem Zufalle. Ein in einem Schachte, in einem Feuerkorbe, oder in einem Ofen brennendes Feuer, die daraus, oder aus dem Ofen einer unter Tage angebrachten Dampfmaschine entweichenden Funken können das Zimmerholz entzünden. Ein Arbeiter, der seine Lampe nachlässig trägt, kann damit Stroh, Holz-

spähne und andere leicht brennbare Substanzen in Brand stecken. Kurz, Grubenbrände können durch alle die Ursachen veranlasst werden, die auch Hausbrände herbeiführen.

2) Der Entzündung des Grubengases im Augenblicke seiner Entwikkelung aus den Klüften, in denen es eingeschlossen war und die durch die eben genannten brennbaren Stoffe, sowie auch durch Kohlenklein, die Steinkohlenlagerstätte in Brand bringen können. Ebenso kann der Brand auch eine Folge der Explosionen durchschlagender Wetter sein.

3) Der stufenweisen Erwärmung der in der Grube zurückgelassenen Kohle, womit eine starke Kohlensäureentwickelung verbunden ist und der eine Selbstentzündung folgen kann. Der Grund davon sind einige besondere Eigenschaften der Brennmaterialien; sie ist lange Zeit dem Vorhandensein des Kieses oder Schwefeleisens zugeschrieben worden, welches durch seine Zersetzung unter dem Einflusse der feuchten Luft, die eine sehr intensive Hitze entwickelt, Entzündung veranlasste. Da aber die schwefelhaltigsten Kohlen nicht immer die leicht entzündlichsten sind, zu diesen aber die mit bedeutendem Sauerstoffgehalt gerechnet werden müssen, so kann man annehmen, dass diese Wirkung weit eher von der Verbindung dieses Gases mit Kohlenstoffe, unter Einfluss der in der Atmosphäre verbreiteten Feuchtigkeit, herrühren kann. Es entsteht aus der Verbindung Kohlensäureentwickelung und ein solcher Wärmegrad, dass die Verbrennung daraus folgen kann, wobei vorauszusetzen ist, dass diese Wirkung in einem verschlossenen Raume, in den eine hinreichende Luftmenge eintritt, stattfindet.

Wenn die von der Nachlässigkeit der Arbeiter, oder die von der Entzündung des Kohlenwasserstoffes herrührenden Grubenbrände nicht verhindert werden können, so ist diess bei den von Selbstentzündung der Kohle veranlassten, nicht der Fall, indem der Bergmann dagegen Mittel an der Hand hat, die wir weiter unten angeben wollen.

Uebrigens sind Grubenbrände sehr häufig und es giebt fast kein irgend bedeutendes Steinkohlenbecken, in welchem dergleichen nicht, seit längerer oder kürzerer Zeit vorhanden sind. Es würde uns aber hier zu weit führen, wollten wir Beispiele von brennenden Steinkohlenflötzen nachweisen.

Selbstentzündungen. — Der Brand zeigt sich nach dem Abbaue mächtiger Flötze und wenn die hangenden Schichten hereingegangen sind. Um Gegenmassregeln zu treffen, muss man die Ursachen der Brände kennen lernen, weil man sich nur dann ihrem Einflusse entziehen kann.

Man hat keine Entzündung zu fürchten, wenn das Dach aus Sandstein oder grobem Conglomerat besteht, oder wenn die Baue in der Nähe des Ausgehenden liegen, sei alsdann die Beschaffenheit der hangenden Schichten, welche sie wolle. Die Flötze, welche in einer bedeutenden Teufe abgebauet werden, oder solche, die, obgleich in der Nähe des Tages vorkommend, weichen und solchen Schiefer zum Hangenden haben, der in der feuchten Luft leicht erweicht wird, sind Selbstentzündungen ganz besonders unterworfen. Die durch Zersetzung der Steinkohlen erzeugte Wärme erreicht nur dann einen hohen Grad, wenn sie in einem fast verschlossenen Raume concentrirt ist, in welchem die Wärmeverluste wenig bemerkbar sind. Wenn nun die hangenden, aus weichem Schiefer bestehenden Schichten zu Bruche gehen und dabei nur wenig Klüfte bilden, so entsteht dadurch über dem Baue

eine Förste, welche undurchdringlich ist und daher Wärmeverluste verhindert. Die von den chemischen Reactionen herrührende hohe Temperatur wird zur Entzündung der in den Bauen zurückgelassenen kleinen oder Staubkohlen hinreichend sein, und wo diese weggefördert worden sind, wird auch der bituminöse, zuweilen das Dach des Flötzes bildende Schiefer in Brand gerathen. Jedoch ist hiermit nicht ein vollkommen hermetischer Verschluss gemeint, denn der Brand würde erlöschen, wenn nicht atmosphärische Luft hinzutreten könnte, und es muss daher irgend ein Volum derselben stets hinzutreten, sei es nun durch Klüfte oder durch Strecken, welche den Bau mit dem Tage in Verbindung setzen. Der Brand wird durch den getheilten Zustand der in den verlassenen Bauen gebliebenen Kohle, sowie durch beigemengten Schiefer und andere Unreinigkeiten, befördert.

Besteht das Hangende aus festen Schichten, die, wenn sie zu Bruche gehen, in Stücke zerbrechen, so bilden sich Klüfte, die, wenn das Flötz nicht sehr tief liegt, bis zu Tage aus eine Verbindung herstellen. Die durch Bildung des kohlensauren Gases entwickelte Wärme wird in die Atmosphäre entweichen, während ein Theil der frischen Wetter mittelst anderer Klüfte durch die Brüche strömen wird. Unter diesen Umständen kann sich die Temperatur nicht erhöhen und es ist keine Entzündung zu befürchten. Dasselbe Verhältniss findet auch dann statt, wenn die Abbaue in der Nähe des Ausgehenden liegen, weil dann leicht Klüfte bis zu Tage gehen.

Man kann aus dem Gesagten folgern, dass folgende Umstände die Grubenbrände begünstigen.

1) Das Zurücklassen der Staubkohlen in den Bauen.

2) Brüche des Schiefers im Hangenden.

3) Gar kein oder ein schlechter Wetterwechsel in den auflässigen Bauen.

4) Die Schwierigkeit, einen alten Bau wetterdicht abzuschliessen.

Mittel zur Verhinderung der Grubenbrände. — In Schlesien hat man den reinen Abbau und die vollständige Förderung der Staubkohlen als das einzige Mittel gegen Grubenbrände angesehen. Es ist diess jedoch grösstentheils unausführbar, denn es ist auch nöthig, die Schiefer von den Zwischenmitteln im Hangenden mitzufördern. Beim Abbaue gewisser Flötze ist diess auch gar nicht möglich, indem man zur Sicherheit der Förste Kohle angebauet stehen lassen muss. Man hat daher andere Mittel anzuwenden gesucht, wodurch man die Anzahl der Grubenbrände beschränkt hat.

Das erste dieser Mittel besteht darin, die abgebauten Strecken und Pfeiler durch trockene Mauern, die von Bergen aufgeführt worden sind, abzuschliessen. Man bedient sich auch der Dämme, die aus zwei parallelen Mauern bestehen, die durch fest eingestampften Rasen oder durch Letten voneinander getrennt sind; zuweilen lässt man selbst Kohlenpfeiler stehen. Mag man aber diese Hindernisse noch so fest machen, mag man dazu ein Material anwenden, wie man will, so bekommen sie doch durch die nicht zu vermeidenden Einbrüche des Hangenden Risse, wodurch hinlänglich viel Luft zur Speisung des Brandes einströmt. Es ist daher höchst nothwendig, die Dämme und Kohlenpfeiler oft genau zu untersuchen und vorhandene Spalten zu verschliessen, um die frischen Wetter soviel als möglich, von dem alten Manne abzuhalten.

Das zweite, dem erstern gerade entgegengesetzte Mittel besteht darin, in den alten Bauen einen solchen Wetterwechsel zu veranlassen, dass gar keine Temperaturerhöhung stattfinden kann. Bei mächtigen Flötzen ist das Mittel schwierig, jedoch das einzig wirksame. Verbindet man damit noch einen Bergeversatz, um die Einbrüche des Schiefers in der Förste zu verhindern, so kann man die Brände durch Selbstentzündung leicht verhindern, wie sich überall da zeigt, wo die abgebauten Grubenfelder durch Bergeversätze offen erhalten werden und ein lebhafter Grubenwechsel in denselben stattfindet. Jedoch ist dieses, bei schwachen Flötzen so leichte und vortheilhafte Mittel ein sehr kostbares, wenn es bei mächtigen Flötzen angewendet werden soll und die Berge von Tage herein gefördert werden müssen. Muss daher der Bergeversatz aus diesen Gründen unterbleiben, so müssen ringsherum so starke Kohlenpfeiler stehen bleiben, dass sie dem Drucke des Hangenden widerstehen können, und es müssen die Dämme so dicht gemacht werden, dass sie das abgebauete Feld gänzlich isoliren.

Unterdrückung der Grubenbrände jeden Ursprunges. — Wenn in Folge irgend einer Ursache die Grubenzimmerung in Brand gerathen ist, so bemerkt man diess sogleich an dem Rauche, der durch die Strecken und einen Schacht zu Tage auszieht. Rührt der Brand von einer chemischen Reaction her, so empfinden die Arbeiter in seiner Nähe einen scharfen und sehr unangenehmen Geruch.

Wenn der Brand erst kürzlich entstanden ist, so gelingt es zuweilen, ihn zum Erlöschen zu bringen, indem man mittelst eines Eimers oder einer Feuerspritze Wasser darauf giesst, oder die brennenden Materialien wegnimmt, vorausgesetzt, dass sich diess, ohne Gefahr zu verbrennen oder zu ersticken, thun lässt, indem sich dabei die Arbeiter dem Herde des Brandes sehr nähern müssen. Bemerkt man das Uebel aber erst in dem Augenblicke, in welchem es schon bedeutende Fortschritte gemacht hat, so muss man das Brandfeld abschliessen oder den Brand mit kohlensaurem Gase ersticken. Als letztes Mittel muss man das Ersäufen der ganzen Grube ansehen, wenn es sich nicht theilweis ausführen lässt.

Wenn sich während des Abbaues eines Flötzes von mittlerer Mächtigkeit das Feuer in einem Felde zeigt, welches mit den übrigen Theilen der Grube und dem Tage durch nur wenige Oeffnungen in Verbindung steht, so beeilt man sich, in demselben Dämme vorzurichten, wodurch der Zudrang der äussern Wetter gänzlich unterdrückt wird. Ist der Brand bedeutend, so muss diese Circumvallationslinie sehr schnell und in hinreichender Entfernung von dem Herde hergestellt werden, und wenn in Folge der entzogenen Luft die Heftigkeit des Brandes nachlässt, so rückt man mit den Dämmen weiter vor, bauet die Pfeiler ab und schliesst den Brand in engere Grenzen ein. Dieses Verfahren erfordert die grösste Vorsicht.

Beim Abbaue mit vielen Strecken und schmalen, wenig festen Pfeilern sucht man das Brandfeld mit einem zusammenhängenden Damme zu umgehen, der in das mit einem Schlitze versehene Hangende eintritt, damit man die brennbaren Theile gewinnen kann. Ein solcher mit feuerfesten Materialien ausgeführter Damm wird in einiger Entfernung von dem Brande aufgeführt, damit die Arbeit vollendet werden kann, ehe sich das Feuer derselben zu sehr nähert, und um die Arbeiter den gefährlichen Einwirkungen der Gasemanationen zu entziehen.

Ein freier Abzug der Produkte der Verbrennung zu Tage aus ist durchaus nothwendig und in Schlesien bohrt man zu dem Ende weite Bohrlöcher bis auf das Brandfeld, so dass sich die Bergleute demselben unter Tage möglichst nähern können. Damit der Wetterstrom den Brand nicht so sehr anfache, ist die Oeffnung dieser Bohrlöcher mit einem Register oder einem Ventile versehen, mittelst dessen man den Zug regulirt und nur die schädlichen Dämpfe abziehen lässt.

Zeigt sich ein Brand in einer tiefen Grube mit schlagenden Wettern, so sind die angegebenen Mittel unzureichend. Man muss alsdann die Schachtöffnungen verdämmen, ohne die Grube befahren zu können. Man hängt alsdann mittelst Ketten, so tief als möglich, in den Schächten starke Hölzer auf, so dass sie eine Bühne bilden; auf dieselbe stürzt man Letten, der einen luftdichten Scheider bildet. Die Anhäufung der einsickernden Wasser auf der Bühne, deren Gewicht die Ketten zerreissen könnte, verhindert man dadurch, dass man eine lange Röhre durch die Bühne gehen lässt, die heberartig gekrümmt ist, wodurch das Wasser ohne alle Luft in den Schacht fällt. Durch luftdichten Verschluss der Tageöffnungen hat man neuerlich in Belgien mehrere gefährliche Grubenbrände erstickt. — Ist der Brand sehr heftig, hat er bedeutende Kohlenmassen ergriffen, so verdämmt man die Tageöffnungen der Grubenschächte und sucht von andern Gruben aus Dämme aufzuführen, um das Brandfeld zu isoliren.

Erstickung des Brandes durch Stickstoff und Kohlensäure. — Dieses schwierig anzuwendende Mittel ist sehr wirksam und in neuerer Zeit sowohl in Belgien, als auch in England mit gutem Erfolge benutzt worden. Es wird zu dem Ende der Apparat, dessen Beschreibung hier zu weit führen würde, an der Schachthängebank errichtet und das durch Verbrennung von Coaks erzeugte Gas wird, ohne atmosphärische Luft, in die Grube geleitet, deren Brand es dämpft.

Ersäufen der Grube zur Unterdrückung des Brandes. Wenn kein anderes Mittel hilft, so setzt man die Grube unter Wasser. Liegt das Brandfeld unter der Stollnsohle, so lässt man die Grundwasser aufgehen, d. h. hebt sie nicht auf den Stollen. Diese Wasser sind wegen der ihnen beigemischten Substanzen gewöhnlich zum Auslöschen des Feuers geeigneter. Reichen sie nicht aus, um das Feuer zu löschen, so leitet man Tagewasser durch einen Schacht ein. Auf diese Weise hat man in England und Belgien mehrere bedeutende Grubenbrände unterdrückt.

Man sieht soviel als möglich dahin, die Wasser nicht weiter aufgehen zu lassen, oder mehr einzuleiten, als zur Erreichung des Brandfeldes nöthig ist. Um nun das Brandfeld unter Wasser zu setzen, isolirt man die übrigen Theile durch wasserdichte Verdämmungen, sei es in gleicher Sohle mit dem Brandfelde, oder in höhern Sohlen. Findet der Brand über der Stollensohle statt, so verdämmt man diesen, damit die Wasser höher aufgehen können. In allen Fällen müssen Abzugskanäle für die Dämpfe bleiben, die sich bei der Berührung des Wassers mit dem glühenden Gesteine erzeugen und die, eingeschlossen, Unfälle veranlassen könnten. Glaubt man das Gestein hinreichend abgekühlt, so schreitet man dazu, die Wasser wieder zu gewältigen; ist diess geschehen, so ergreift man rasche Massregeln, dass der Brand nicht wieder ausbricht, was bei der Feuchtigkeit der Baue, besonders wenn die Entzündung von selbst erfolgte, leicht möglich ist. Diese

Massregeln bestehen in dem Betriebe eines oder mehrerer Querschläge durch die Pfeiler des Brandfeldes, durch die man einen lebhaften Wetterwechsel herstellt.

Selbstentzündung der Steinkohlen auf den Halden. — Die grossen Anhäufungen von Staubkohlen, die man zuweilen auf den Halden der Gruben, sowie auf den Ablagen an Eisenbahnen, Flüssen und Kanälen aufstürzen muss, bis sie verkauft und transportirt werden können, erhitzen sich zuweilen und entzünden sich endlich von selbst. Um diese Selbstentzündungen der Halden und Niederlagen von kleinen Steinkohlen zu verhindern, hat man hin und wieder am Fusse der Haufen einige horizontale Kanäle offen erhalten und sie mit senkrechten Kanälen oder Essen in Verbindung gesetzt, die sich bis zur Oberfläche erheben. Die durch diese Kanäle ziehende Luft verhindert eine starke Temperaturerhöhung und Selbstentzündung. Jedoch ist es schwierig, die Kanäle in den Haufen offen zu erhalten, mögen sie nun blos in den Haufen eingebohrt sein, oder aus grossen Steinkohlenstükken gebildet, oder mögen sie aus Bretern zusammengenagelt sein, die überall mit Löchern versehen sind. Die gebohrten und die aus Stückkohlen bestehenden Kanäle brechen zusammen und die Löcher in den breternen Röhren verstopfen sich; es sind daher diese Mittel nicht recht wirksam.

In den Steinkohlengruben des Waldenburger Reviers in Niederschlesien machte man 1823 den Vorschlag, den Boden, auf welchen die Staubkohlen aufgeschüttet werden sollen, mit einer etwa 1 Fuss starken Schicht von Reisbündeln zu versehen, auf die man alsdann die Staubkohlen stürzt und nach und nach senkrechte Säulen von Reisbündeln auf dem untern Lager, und etwa 6 Fuss auseinander stehend, errichtet. Man kann auf diese Weise Staubkohlenhaufen von 12 und mehreren Fuss Höhe aufstürzen, ohne dass sie sich entzünden. Die Dämpfe und Gase entweichen durch das Reisig, und nachdem diess 3 bis 4 Monate geschaudert hat, kühlen sich die Kohlen ab. Jedoch haben dadurch die Kohlen ihren Bitumengehalt verloren und sind so sehr abgetrocknet, dass sie sehr verloren haben. Es ist daher zweckmässig, die Haufen nie zu hoch zu machen, damit gar keine Erhitzung stattfinden könne.

Wetterbläser, — blende, — führung, — haltung, — hut, — losung, — maschine, — noth, — ofen, — satz, — sauger, — schacht, — stolln, — thurm, — trommel, — wechsel, — zug, s. Grubenbaue und Wetter.

Wetzschiefer, s. Thonschiefer.

Whewellit nannte Brooke einen oxalsauren Kalk aus Ungarn auf Kalkspath vorkommend, ein- und eingliederige Krystallform und nach Sandall die Formel $\dot{C}a\ddot{C} + \dot{H}$ habend. Nach Schmid sind die Formen desselben denen aus den Kalklösungen durch Oxalsäure gefällten Niederschlägen ähnlich, wogegen die in dem Zellgewebe der Cacteen u. a. Pflanzen vorkommenden Krystalle von dreifach gewässertem oxalsaurem Kalk viergliederige Oktaëder mit abgestumpften Grundkanten bilden.

Wichtisit, s. Wichtyn.

Wichtyn, Wichtisit, Krystalle in rhombischen Prismen. Theilbarkeit deutlich, parallel den Seitenflächen eines rhombischen Prismas. Bruch muschelig; das Glas ritzend. G. = 3,0; schwarz. Nach Laurent: 56,3 Kiesel, 13,3 Thon, 13,0 Eisenoxydul, 4,0 Eisenoxyd,

6,0 Kalk, 3,0 Talk, 3,5 Natron $= \dot{R}^3\ddot{S}i^2 + \ddot{A}l\ddot{S}i^2$. Vor dem Löthrohre schmilzt er zu schwarzem Email; von Säuren wird er nicht angegriffen. — Vorkommen bei Wichty in Finnland.

Widerblase, bei den Stahlfeuern, syn. mit Gichtzacken, s. Eisen (Frischfeuer).

Widersinnig, Gegensatz von rechtfallend, (s. d. Art.)

Widholmsgebläse, s. Gebläse.

Wiederaufnahme der ins Freie gefallene Zechen, s. Bergwerkseigenthum.

Wiederkäuer. Diese Ordnung scheint erst im Diluvium zahlreiche Beispiele des Vorkommens darzubieten. Aus der Familie der ungehörnten Widerkäuer beschreibt Bojanus Zähne aus Sibirien, welche von einem kameelartigen Thiere *(Merycotherium giganteum)* abstammen. Im Süsswasserkalksteine der Auvergne kommen Ueberreste von zwei, dem Moschus verwandten Thieren *(Dremotherium)* vor. Von Moschusthieren sind aus Eppelsheim, aus dem Süsswasserkalksteine der Insel Wight und aus Bengalen Beispiele bekannt geworden. Einige Zähnen, denen des Lama ähnlich, fanden sich in der Knochenbreccie von Nizza im südlichen Frankreich. Aus der Familie der gehörnten Wiederkäuer kommen vorzüglich Hirsche und Büffel vor. Von Hirschen *(Cervus)* sind eine Menge (gegen 30) Arten bekannt, die in England, Deutschland, Frankreich und Italien theils im Diluvium, theils in Knochenhöhlen, theils in der südeuropäischen Knochenbreccie sich finden, von denen manche dem Edelhirsche, andere dem Rennthiere, dem Elenn und noch andere den Rehen verwandt sind. Besonders zeichnet sich das Riesenelenn *(Cervus giganteus, s. euryceros)* aus, von dem man an vielen Orten im mittleren Europa und in Torfmooren, besonders in Irland, Ueberreste sammelte, und von welchen in den Sammlungen von Edinburg und Dublin vollständige Skelette aufgestellt sind. Das Thier war wenig grösser als der Edelhirsch, besass aber ungemein grosse schaufelförmige Geweihe (man hat Beispiele von 5 Fuss langen Geweihen, mit Schaufeln von mehr als 3 Fuss Breite), deren Zacken sich nach der Spitze zu fächerförmig ausbreiten. Von einer Rehart wurden auch unter den Lophiodonknochen des Süsswasserkalkmergels von Montabusard bei Orleans Geweihe und Kiefer entdeckt. Die wahrscheinlich auch in diese Abtheilung gehörigen Gattungen *Palaeomeryx* von Georgengemünd und *Dorcatherium* von Eppelsheim sind bis jetzt nur aus Zähnen bekannt. Von Gazellen *(Antilope)* kennt man nur wenige Reste aus den Knochenbreccien von Nizza, von Köstritz bei Gera, aus Sibirien und aus dem Eichstädtischen; dagegen gehören Hörner, Schädel und Knochen von Büffeln im Diluvium und Alluvium nicht zu den Seltenheiten, sind auch in der südeuropäischen Knochenbreccie und in mehreren Höhlen aufgefunden, aber, wie bei allen Thieren, welche durch Domesticirung in vielfache Abänderungen ausgeartet sind, hält es oft schwer, die Unterschiede von jetzt lebenden Arten festzusetzen. Eine Art *(Bos primigenius)* war dem gewöhnlichen Stiere sehr ähnlich, jedoch etwas grösser, und die Hörner bogen sich mehr nach vorn und oben, und ist in den Alluvial- jedoch auch in den Diluvialbildungen Sibiriens, Frankreichs, Deutschlands, Englands und Italiens. Eine andere Art *(Bos latifrons)* war dem Auerochsen verwandt, jedoch grösser und die Stirn breiter. Andere, dem vorigen und dem Bison ähnliche Arten finden sich in Nordamerika, Sibirien u. a. O. Von Schafen hat man

einzelne Beispiele aus der Knochenbreccie von Nizza, aus dem Diluvium von Westeregeln im Magdeburgischen und aus einer Höhle bei Perpignan in den Ostpyrenäen.

Wiesenerz, s. Brauneisenstein.

Wilde Fluth, syn. mit Herdfluth, Pochfluth, s. Aufbereitung.

Wilder oder Willerstahl, eine Art sehr harter Rohstahl.

Willemit, Wilhelmit; brachytyper Zinkbaryt, M. Die Krystalle sind sechsseitige Prismen mit gerader End- und mit Rhomboëderflächen; ausserdem traubige Massen, von grünlicher, weisslicher, gelblicher und röthlicher Farbe. H. = 5,5. G. = 4,1. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. — Chemische Zusammensetzung $\dot{Z}n^3\dddot{S}i$, mit 72,5 Zinkoxyd und 27,5 Kieselerde; giebt kein Wasser, verhält sich aber ausserdem wie Galmei; der rothe enthält Eisenoxyd. — Findet sich bei Aachen, Lüttich, Raibel.

Williamsit. Herrmann zeigte, dass der apfelgrüne, stark durchscheinende Williamsit aus Chester-County in Pennsylvanien edler Serpentin sei, der nur 1,39 Procent Eisenoxydul und etwas Nickeloxydul enthielt. Smith und Brush bestätigten diess.

Wilnit, s. Vesuvian.

Wind, — berechnung, — erhitzungsapparat, — effekt, — kasten, — leitungen, — messer, s. Gebläse.

Windofen, s. Ofen.

Windpfeife, s. Eisen (Giesserei).

Windradgebläse, — ständer, — stock, s. Gebläse.

Windstein, s. Eisen (Hohofen).

Winkelbuch, Observationsbuch, ein Buch, in welches der Markscheider seine gemachten und berechneten Aufnahmen einträgt.

Winkelkreuz, s. Bergwerkseigenthum (Vermessung) und Feldgestänge.

Wisch- oder Gosseneisen, eine mit Stiel versehene gusseiserne Platte, welche beim Abstechen des Roheisens aus dem Hohofen quer über die Gosse gesetzt wird, um damit das Ausströmen des Roheisens aus dem Herde zu reguliren.

Wiserit, s. Zinkblüthe.

Wismuth. — Reines Wismuth erhält man, wenn man basisch-salpetersaures Wismuthoxyd im Kohlentiegel oder mit schwarzem Fluss schmilzt. Das im Grossen dargestellte Wismuth ist dagegen niemals ganz rein, sondern man findet darin oft ziemlich viel Silber, Eisen, Blei, Arsen u. s. w. — Das Metall zeichnet sich durch seine röthlichweisse Farbe, grossblätterige Textur und Sprödigkeit aus. Es krystallisirt sehr leicht, besonders wenn man es schmilzt und von Zeit zu Zeit etwas Salpeter darauf wirft, bis die Oberfläche nicht mehr mit Farben anläuft, es dann möglichst langsam erkalten lässt, und das noch flüssige Innere ausgiesst. — Das spec. Gewicht des Wismuths ist = 9,56 bis 9,79. Es ist eines der leichtflüssigsten Metalle, denn sein Schmelzpunkt liegt bei 204°. In starker Hitze ist es flüchtig. An der Luft oxydirt es sich beim Erhitzen und brennt mit blauer Flamme. Salpetersäure löst es leicht auf. — Es bildet ein Oxyd von gelber Farbe, und eine oder mehrere höhere Oxydationsstufen, die sich mit jenem verbinden können.

Wismuth ist ein Bestandtheil des Rose'schen Metalls und aller leichtflüssigen Legirungen, die gewöhnlich noch Zinn und Blei enthal-

ten und die als Metallbäder, sowie beim Stereotypenguss und zum Abformen von Holzschnitten, auch als Sicherheitsscheiben in Dampfkesseln gebraucht werden.

Wismutherze. — Hauptsächlich ist diess das gediegene Wismuth; minder häufig ist Wismuthglanz (Schwefelwismuth), Wismuthocker (Oxyd), Wismuthspath (kohlensaures Wismuthoxyd), und selten andere wismuthhaltige Verbindungen: Kupferwismutherz, Nadelerz, Tellurwismuth etc.

Darstellung des Wismuths. — Zur Darstellung des Metalls dient das gediegene Wismuth; aus wismuthhaltigen Kobalterzen erhält man, wie bei diesen bemerkt wurde, durch Saigern eine gewisse Menge, eine andere sammelt sich zuweilen bei der Smaltebereitung in dem Hafen unter der Speise.

Das Saigern oder Ausschmelzen des leichtflüssigen Wismuths geschah bei Schneeberg in Sachsen früher in eisernen Röhren, welche geneigt in einem niedrigen Ofen eingemauert waren. Das Metall in warm gehaltene Schalen, aus denen es ausgeschöpft und in Formen gegossen wurde. Neuerlich hat Plattner eine verbesserte Construction angegeben, wonach 4 gusseiserne Röhren in schräger Lage die Erze aufnehmen. Die Flamme umspielt die Röhren und schlägt in 5 Essen welche in eine gemeinsame ausmünden und die mit Schiebern zur Regulirung der Hitze versehen sind.

Das erhaltene Metall ist stets mit einigen Schwefel- und Arsenverbindungen und einigen fremdmetallischen Theilchen verunreinigt, von denen es durch Schmelzen von $\frac{1}{10}$ seines Gewichts Salpeter befreit werden kann.

Wismuth, gediegen; oktaëdrisches Wismuth, M. — Krystallsystem sind: 1) das rechte Tetraëder; 2) dasselbe mit den Flächen des linken; 3) das rechte Tetraëder mit den Dodekaëderflächen, als dreiflächige Zuspitzungen der Ecken. Die Krystalle sind meist verzerrt und ihre Oberfläche ist uneben convex und rauh. Theilbarkeit oktaëdrisch, vollkommen. Bruch nicht wahrnehmbar. Sehr milde, fast geschmeidig. H. = 2,5. G. = 9,6 bis 9,8. Farbe silberweiss, mit einem Stich ins Rothe, auf der Oberfläche grau, roth oder blau und bunt angelaufen, meist taubenhalsig. Ziemlich stark metallglänzend. Besteht im reinen Zustande aus Wismuth, enthält jedoch meist etwas Arsen. Vor dem Löthrohre leicht schmelzbar unter Aufwallen und Funkensprühen = 1,0; das Metallkorn bleibt ziemlich lange weich, verdampft nach und nach und beschlägt die Kohle gelb. Lösbar in Salpetersäure, die Auflösung wird durch Wasser weiss gefällt. Findet sich krystallisirt, die Krystalle aufgewachsen oder zu Drusen gruppirt; ferner in feder- und baumartigen Gestalten eingewachsen, und derb von körniger Zusammensetzung, auf Gängen im älteren Gebirge, mit Kalk- und Schwerspath, Spatheisenstein, Quarz, Kobalt, Kupfer- und Nickelerzen, Wismuthglanz und Wismuthocher, gediegen Silber etc. zu Bieber im Hanauischen, Wittichen in Baden, Reinergau in Würtemberg, zu Johann-Georgenstadt, Annaberg, Altenberg, Schneeberg etc. in Sachsen, Joachimsthal in Böhmen, zu Broddbo bei Fahlun, Flodberg und Nyberg in Dalarne, Kaleorberg und Bispberg ins Westmanland in Schweden, zu Modum in Norwegen, Lösing in Kärnthen zu Redruth, Rotallock, St. Yres in Cornwall und Carrock in Cumberland, in der Bretagne, in den Pyrenäen, zu Hüttingdon und Trumbull in Connecticut.

Wismuthbleierz, Silberwismutherz. Nadel- und haarförmige Krystalle: derb und dicht. Bruch uneben. Farbe lichtbleigrau, dem Anlaufen unterworfen. Metallglanz. Bestandtheile nach Klaproth: Wismuth 27,0, Blei 33,0, Silber 15,0, Eisen 4,3, Kupfer 0,9, Schwefel 16,3. Vor dem Löthrohre die Kohle mit Blei und Wismuthoxyd belegend, leicht fliessend zum Silberkorne. Boraxglas erhält davon eine bernsteingelbe, hin und wieder mit weiss und roth gemengte Farbe. Lösbar in verdünnter Salpetersäure. Findet sich zu Schapbach im Badenschen.

Wismuthblende, syn. mit Arsenwismuth.

Wismuthglanzerz, prismatischer Wismuthglanz, M. — Krystallsystem ein- und einaxig. Die Krystalle sind rhombische verticale Prismen von etwa 91½° mit der Quer- und der Längs- und mit der geraden Endfläche. Theilbarkeit ziemlich deutlich nach der Quer- und Längsfläche und nach der geraden Endfläche. Die Krystalle sind stark in die Länge gestreift, häufig mit gekrümmten Flächen oder von Sprüngen durchsetzt. Bruch unvollkommen muschelig. Milde. H. = 2,0 bis 2,5. G. = 6,1 bis 6,5. Farbe leicht bleigrau ins Stahlgraue und Zinnweisse, nicht selten messinggelb oder bunt angelaufen. Stark metallisch glänzend. Chemische Zusammensetzung $\dot{C}u^3 \dddot{B}i$, welchem 38,5 Kupfer, 42 Wismuth und 19,5 Schwefel entspricht. Vor dem Löthrohre auf Kohle in der äussern Flamme brennend, in der innern leicht schmelzbar = 1,0, mit Kochen und Spritzen und zum Wismuthregulus reducirbar; die Kohle beschlagend. In Salpetersäure unter Ausscheidung von Schwefel auflöslich. Der Wismuthglanz findet sich krystallisirt, in meist spiessigen oder nadelförmigen, durcheinandergewachsenen und zu Büscheln verbundenen Kaystallen, in krystallinisch theilbaren, und in derben, körnig und gerade in verschiedenen Richtungen untereinanderlaufenden Massen, auf Gängen und Lagern im ältern Gebirge mit gediegenen Wismuth, Arsenik- und Kupferkies, Bleiglanz, Quarz, Hornstein etc. zu Johann-Georgenstadt, Schwarzenberg, Altenberg, Spitzleite bei Schneeberg im Erzgebirge, Reinergau in Würtemberg, Bieber bei Hanau, Schladming in Steiermark, Joachimsthal in Böhmen, Rezbanya in Ungarn, Bastnäs bei Riddarhyttan in Schweden, zu Herland, Redruth und Botallack in Cornwall, Carrock in Cumberland, Beresow in Sibirien.

Wismuthkobaltkies, Abänderung des Speiskobaltes von Schneeberg.

Wismuthkupfererz, s. Kupferwismutherz.

Wismuthnickelkies, s. Nickelwismuthglanz.

Wismuthocker, Wismuthoxyd, Bismuthoxyde, Bismuthocker. Findet sich derb und als Ueberzug, ist zerreiblich. G. = 4,36, hat erdigen, ins Unebene und Muschelige sich ziehenden Bruch; strohgelbe, die ins Graue gehende Farbe ist matt. Die Bestandtheile sind nach Berzelius: Wismuth 89,87, Sauerstoff 10,13 = $\dddot{B}i$. Vor dem Löthrohre leicht reducirbar. Lösbar in Salpetersäure. Findet sich mit gediegenem Wismuth zu Schneeberg in Sibirien etc.

Wismuthsilbererz, s. Wismuthbleierz.

Wismuthspath, s. Bismutit.

Withamit. In sehr kleinen nadelförmigen Säulen von Epidotform; derb. H. = 6. G. = 3,2. Braun, roth. In einem Trappgestein bei Glenco in Argyleshire in Schottland. Ist wahrscheinlich nur Epidot.

Witherit, diprismatischer Halbaryt, M., kohlensaurer Baryt, L. — Krystallsystem ein- und einaxig. Die Krystalle sind rhombische verticale Prismen (a : b : ∞c) = 118° 30′ mit der Längsfläche (∞a : b : ∞c) und in der Endigung mit dem Hauptoktaëder (a : b : c) = 130° 13′ und 89° 57′ Endkantenwinkel, und 110° 49′ Seitenkantenwinkel, und mit dem horizontalen Längsprisma (∞a : b : c) = 68°. Diese Krystalle haben das Ansehen eines Hexagondodekaëders mit dem sechsseitigen Prisma. Es bleibt aber auch das Oktaëder aus der Combination weg und es tritt die gerade Endfläche hinzu. Zwillinge haben bei parallelen Hauptaxen eine Prismenfläche gemeinschaftlich. Die Krystalle haben grosse Analogie mit denen des Strontianits, Aragonits und Salpeters. Theilbarkeit nach (a : b : ∞c) und (∞a : b : ∞c) unvollkommen. Die Oberfläche der Prismen ist meist horizontal gestreift. Die durch Verwitterung angegriffenen Krystalle sind mit einer Rinde bekleidet. Bruch uneben. Spröde. H. = 3,0 bis 3,5. G. = 4,3 bis 4,4. Wasserhell, gelblichweiss ins Weingelbe, Rothe und Graue, selten apfel- und spargelgrün. Glasglanz, im Bruche fettartig. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. Phosphorescirt durch Erwärmung; wird durch Reibung positiv-electrisch. Chemische Zusammensetzung $\dot{B}a\ddot{C}$, 77,6 Baryterde, 22,4 Kohlensäure; enthält meist noch kleine Mengen von andern kohlen- und schwefelsauren Salzen. Vor dem Löthrohre schmilzt er rasch, erhitzt mit Knistern unter einem schnell vorübergehenden starken Lichtscheine zu weissem Email, wobei die Flamme schwach gelblichgrün gefärbt wird. In ziemlich stark verdünnter Salz- und Salpetersäure ist er mit Brausen auflöslich. — Der Witherit findet sich krystallisirt, die Krystalle oft nadelförmig und spiessig, zu Büscheln und Drusen gruppirt; in kugeligen, knolligen, nierförmigen und traubigen Gestalten von stängeliger Zusammensetzung; auch derb, von theils körniger, theils stängeliger Zusammensetzung; endlich auch in Pseudomorphosen nach Schwerspathkrystallen, auf Gängen im Kalk; in England, besonders zu Arkendale, Walhope und Duston in Cumberland, Alstonmoor, in Durham mit Aragonit, Dolomit, Fluss- und Schwerspath, Bleiglanz, Weiss- und Grünbleierz, Kupferlasur, Malachit etc., ferner zu Anglesark in Lancashire, Snailback in Shropshire, zu Mertonfell in Westmooreland, St. Asaph in Flintshire; ferner in Steiermark, zu Neubach bei Mürzzuschlag und zu Mariazell, zu Leogang in Salzburg, Szlana in Ungarn, Schlangenberg in Sibirien; ferner in Kentucky und als Geschiebe und in Schwefelgruben auf Sicilien.

Wittichenit, syn. mit Kupferwismuthglanz.

Wöhlerit, Scheerer. In zwei- und einaxigen, jedoch selten deutlichen Krystallen, die gewöhnlich nur tafel- und säulenförmig erscheinen; meist derb und eingesprengt, in Zirkonsyenit eingewachsen. Bruch muschelig. H. = 5 bis 6. G. = 3,41. Wein- und honiggelb bis gelblichbraun. Fettglanz im Bruche. Durchscheinend. Chemische Zusammensetzung nach der Analyse von Scheerer, wesentlich eine Verbindung von niobsaurer Zirkonia mit einem Kalknatronsilicat. Vor dem Löthrohre erst unverändert, dann zu gelblichem Glase schmelzend. Von concentrirter Salzsäure zersetzt unter Abscheidung von Silicia und Niob- oder Pelopsäure. — Brevig in Norwegen.

Anmerkung. Mit dem Namen Eukolit bezeichnet Scheerer ein etwas ähnlich zusammengesetztes Mineral von brauner Farbe und

G. = 3,01, welches er wegen seiner grossen Aehnlichkeit mit dem Wöhlerit früher braunen Wöhlerit genannt hatte.

Wölchit, syn. mit Antimonkupferglanz.

Wolchonskoït. Derb, blaugrün, undurchsichtig, von muschligem Bruch; er fühlt sich etwas fettig an, giebt einen blaugrünen Strich und klebt wenig an der Zunge. H. = 2,0 bis 2,5. G. = 2,21 bis 2,30. Chemische Zusammensetzung wesentlich ein wasserhaltiges Silicat von Chromoxyd und etwas Eisenoxyd, auch etwas Thonerde, Talkerde und andere Bestandtheile. Eine Formel ist wegen sehr differenter Analysen nicht möglich und so dürfte das Mineral jedenfalls ein Gemenge von schwankender Zusammensetzung sein. Giebt beim Erhitzen in der Glasröhre viel Wasser und wird bräunlich und grünlichgrau; gelatinirt in erwärmter Salzsäure. Findet sich in Adern und Nestern am Berge Jasinicki im oganskischen Kreise des permischen Gouvernements und wird als Farbematerial gebraucht.

Wolf, syn. mit Eisensau.

Wolfram, prismatisches Scherlerz, M. — Krystallsystem zwei- und eingliederig. Die Krystalle sind verticale rhombische Prismen (a : b : ∞c) = 101° 5′ mit der Querfläche (a : ∞b : ∞c) in Endigung mit der vorderen (2a : ∞b : c) und der hintern (2a′ : ∞b : c) Schiefendfläche, welche beide unter 125° 20′ zueinander und unter 61° 39′ zur Hauptaxe geneigt sind, und aus dem vordern schiefen Prisma (a : b : c). Es finden sich auch noch das verticale Prisma (a : 2b : ∞c), und die schieflaufenden Prismen (a : $\frac{1}{2}$b : c) und (∞a : b : c). Die Krystalle sind gewöhnlich kurz prismatisch und durch Vorherrschen von der Querfläche auch tafelartig. Häufig zeigen sich Zwillinge; sie haben 1) (a : ∞b : ∞c) gemeinschaftlich und (2a : ∞b : c) gegeneinander gekehrt; 2) (∞a : b : c) gemeinschaftlich, die Hauptaxen sich kreuzend (seltner). Die Oberfläche der verticalen Flächen ist stark in die Länge gestreift, weshalb die Prismen oft schilfartig erscheinen. Theilbarkeit findet sich deutlich nach der Längsfläche. Die Krystalle sind oft sehr gross und aus schaligen Hüllen zusammengesetzt. Bruch uneben. Spröde. H. = 5,0 bis 5,5. G. = 7,0 bis 7,2. Farbe graulich- und bräunlichschwarz. Strich dunkelröthlichbraun. Metallähnlicher Demantglanz. Undurchsichtig. Schwach magnetisch. Chemische Zusammensetzung nach verschiedenen Analysen $\dot{R}\dddot{W}$, wobei $\dot{R}$ zugleich Eisen- und Manganoxydul, jedoch in schwankenden Verhältnissen, bedeutet, daher mangan- und eisenreiche Varietäten unterschieden werden können, von denen jene durch braunen, diese durch schwarzen Strich ausgezeichnet sind. Der Zinnwalder z. B. enthält 75,7 Schwefelsäure, 14,7 Manganoxydul und 9,6 Eisenoxydul; der Ehrenfriedersdorfer dagegen 76,1 Scheelsäure, 4,7 Manganoxydul und 19,2 Eisenoxydul. Vor dem Löthrohr verknisternd, bei starkem Feuer zu einer mit magnetischen, metallisch glänzenden Krystallen bedeckten Kugel schmelzbar = 2,5; mit Phosphorsalz in der Oxydationsflamme ein grünes, im Reductionsfeuer ein dunkelrothes Glas gebend. In Salzsäure ist das Pulver in der Hitze bis auf einen grünlichgelben Rückstand von Wolframsäure zersetzbar. Findet sich krystallisirt, die Krystalle einzeln ein- und aufgewachsen, auch mannichfach gruppirt; ferner derb von schaliger gerade- und auseinanderlaufend stängeliger Zusammensetzung, sowie in Afterkrystallen nach Schwersteinformen, mit Quarz, Glimmer, Flussspath, Topas, Beryll, Apatit, Zinnstein, Schwerstein, Turmalin, Schwefel- und Kupferkies, Fahlerz,

Bleiglanz und Grauantimonerz etc.; auf den Zinnlagerstätten von Zinnwald, Schlackenwald, Geyer, Ehrenfriedersdorf und in dem Wiesenthaler, Schneeberger und Marienberger Grubenreviere im Erzgebirge, auf Gängen in Grauwacke zu Strassberg und auf dem Pfaffenberger Zuge zu Neudorf am Harze, bei Redruth in Cornwall, Turrach in Steiermark, St. Leonhard im Departement der obern Vienne in Frankreich, auf der schottischen Insel Rona, zu Odontschalon in Sibirien, Huntingdon in Connecticut u. a. a. O.

Wolframit, syn. mit Wolfram.

Wolframbleierz, syn. mit Scheelbleierz.

Wolframocker, Scheelsäure. Als Ueberzug, angeflogen und eingesprengt, erdig, weich, grünlichgelb und gelblichgrün, matt, undurchsichtig. Verhält sich vor dem Löthrohr wie die Scheelsäure; seine chemische Zusammensetzung $= \dddot{W}$ mit 80 Wolfram und 20 Sauerstoff, in Ammoniak vollkommen löslich. Huntingdon in Connecticut.

Wolfsbergit, s. Kupferantimonglanz.

Wolfsofen, s. Eisen (Rennfeuerbetrieb).

Wolfsmauer, im österreichischen die Rück- oder Wasserseite der Frischfeuer.

Woodwardites, s. Farren.

Wörthit. Findet sich in kleinen krystallinischen Partieen; ritzt Quarz; spec. Gewicht ungefähr 3,0; weiss, auf den Theilungsflächen Perlmutterglanz, durchscheinend. Bestandtheile nach Hess: 40,58 Kiesel, 53,50 Thon, 1,00 Talk, 4,63 Wasser und eine Spur von Eisenoxyd $= \dddot{Al}^6 \dddot{Si}^5 + 3\dot{H}$. Vor dem Löthrohre auf Kohle und für sich und mit Soda unschmelzbar. Bis jetzt nur mit Skapolith verwachsen, in Geschieben in der Gegend von Petersburg gefunden und wahrscheinlich aus finnländischen und schwedischen Gebirgen abstammend.

Wulfenit, syn. mit Gelbbleierz.

Wundersalz, s. Glaubersalz.

Würfelerz, hexaëdrischer Birokonmalachit, M., Pharmacosiderit, Bd. — Krystallsystem geneigtflächig hemiëdrisch regulär. Die gewöhnlichen Krystalle sind: das Hexaëder; das Hexaëder und das Tetraëder als Abstumpfung der abwechselnden Ecken, ersteres vorherrschend; das Hexaëder mit den Pyramidentetraëderflächen, als dreiflächige Zuspitzung der abwechselnden Ecken. Die Hexaëderflächen, denen unvollkommene Theilbarkeit correspondirt, sind zuweilen diagonal gestreift. Die Krystalle sind meist klein und sehr klein. Bruch muschelig bis uneben. Wenig spröde. H. = 2,5. G. = 2,9 bis 3,0. Demantglanz, etwas unvollkommen. Farbe olivengrün, ins Gelblich- und Schwärzlichbraune, und ins Gras- und Smaragdgrüne verlaufend. Strich olivengrün bis braun, gewöhnlich blass. Halbdurchsichtig, selten durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend. Bestandtheile: 40,76 Arsensäure, 27,67 Eisenoxyd, 12,43 Eisenoxydul, 19,14 Wasser. Formel: $(\dot{Fe}\,\ddot{\overline{Fe}})\,\ddot{\overline{As}} + 6\dot{H}$. Vor dem Löthrohr und gegen Säure verhält es sich wie die folgende Gattung. Das Würfelerz findet sich krystallisirt, die kleinen Krystalle zu Drusen gruppirt, selten nur derb von körniger Zusammensetzung, auf Kupfergängen in ältern Gebirgen, in Begleitung von Kupferglanz, Kupferkies, ochrigen Brauneisenstein und Quarz in der Nähe von Redruth und St. Day in Cornwall, zu Schwarzenberg in Sachsen, zu Loaysa bei Marmota in der Provinz Popayan in Südamerika, auch im französischen Departement der obern Vienne.

X.

Xanthit, (Thomson) welcher, wenn sich seine Gattungsidentität bestätigt, zwischen Gehlenit und Melilith zu stellen sein dürfte, soll ein zwei- und eingliederiges Krystallsystem besitzen; erscheint sowohl derb, als in Körnern und kleinen Krystallen, von der Härte des Gehlenits, von einem specifischen Gewicht = 3,2 und besteht nach Thomson aus 35,09 Kiesel, 33,08 Kalk, 17,42 Thon, 6,36 Eisenoxyd, 2,801 Manganoxydul, 2,001 Talk, 1,680 Wasser. Vorkommen im körnigen Kalkstein bei Annitz in New-York.

Xanthokon, Br. Nierförmig, aus sehr kleinen krystallinisch-körnigen Stücken zusammengesetzt. Nach mehreren nicht zu bestimmenden Richtungen theilbar. Bruch uneben und muschlig. Milde. H. = 2 bis 3. G. = 4,14. Farbe dunkel cochenillroth bis nelkenbraun; Strich dunkelpomeranzengelb. An den Kauten durchscheinend bis halbdurchsichtig. In einer an einem Ende verschlossenen Glasröhre über der Spiritusflamme erhitzt, schmilzt er sogleich und sublimirt weisse arsenige Dämpfe und rothes Schwefelarsenik. Beim Zublasen vor dem Löthrohre ist jedoch der Körper nach der Sublimation strengflüssiger. Chemische Zusammensetzung nach Plattner $\acute{A}g_3 \acute{A}s + \acute{A}g_3 \acute{\ddot{A}}s$, welche Formel 63,4 Silber, 14,7 Arsen und 21,9 Schwefel erfordert. Fand sich auf einer alten Stufe von Rothgültigerz von der Grube Himmelsfürst bei Freiberg.

Xantophyllit, G. Rose. Excentrisch zusammengehäufte, breitstänglige und schalige Individuen, welche nach innen zuweilen die regelmässigen Umrisse von sechsseitigen Tafeln erkennen lassen. Nach der Hauptfläche der Tafel vollkommen theilbar. Wachsgelb, in dünnen Blättchen durchsichtig, auf den Theilungsflächen perlmutterartiger Glasglanz. H. = 6. G. = 3,04. Chemische Zusammensetzung nach den Analysen von Meitzendorf: 4,7 Wasser, 16 Kieselerde, 44,2 Thonerde, 14,5 Kalkerde (einschliesslich 0,6 Natron) und 20,6 Talkerde (einschliesslich 2 Eisenoxydul), welche der Formel $[3 (\dot{R}\dddot{S}i + \dot{R}_3 \ddot{A}l_2) + \dot{H}]$ entspricht. Vor dem Löthrohre in der Platinzange erhitzt schmilzt er nicht, wird aber trüb und undurchsichtig. Im Kolben bildet sich kein Sublimat. In Borax löst er sich gepulvert ziemlich leicht zu einem grünlichen durchsichtigen Glase auf, das beim Erkalten ausblast. Besteht aus Thon, Kalk, Natron, etwas Eisenoxyd und Kiesel. Fand sich in Talkschiefer mit Magneteisensteinkrystallen in den schischlinskischen Bergen bei Slatoust.

Xanthosiderit, Schmidt, findet sich in Ilmenau in radialfaserigen Aggregaten von goldig-gelbbrauner bis braunrother Farbe, seiner chemischen Zusammensetzung nach wesentlich $\ddot{F}e + 2\dot{H}$, mit 18 Procent Wasser. Hausmann betrachtete dieses Mineral als faserigen Gelbeisenstein.

Xenolith, Nordenskiöld. Derb, als Geschiebe in feinstängligen und faserigen Aggregaten, welche wahrscheinlich Prismen von 91° sind. Spaltbarkeit brachydiagonal, H. = 7, G. 3,58, weiss,

graulich, gelblich, Glasglanz, auf der Spaltungsfläche Perlmutterglanz, durchscheinend. Nach Komonen aus $\dddot{\overline{Al}}_2 \dddot{Si}_3$ oder $\dddot{\overline{Al}} \dddot{Si}$ mit 47,5 Kiesel-, 52,5 Thonerde, nach Andrens mit Disthen identisch. Vor dem Löthrohre unschmelzbar, in Phosphorsalz und Borax schwer auflöslich, mit Kobaltsolution blau werdend. — Peterhof in Finnland.

Xenotim, syn. mit phhosphorsaurer Yttererde.

Xiphodon, s. Anoplotherium.

Xylit, Hermann, Formen gleich denen des Bergholzes, H. = 3, G. = 2,935, nussbraun, schimmernd, undurchsichtig. Nach Hermann aus $\dddot{\overline{Fe}} \dddot{Si} + \dot{R} \dddot{Si}_2 + \dot{\overline{H}}$ mit 4,7 Wasser, 44,0 Kieselerde, fast 38 Eisenoxyd, $\dot{R}$ = Kalk und Magnesia. Im Kolben Wasser gebend und dunkler werdend, an den äussersten Kanten schwer schmelzbar; von Säuren wenig angegriffen. Wahrscheinlich am Ural.

Xylochlor, Sartorius von Waltershausen, in sehr kleinen viergliederigen Octaëdern, deren Grundkante 96° misst, die kleinen Krystalle sind drusig gruppirt und oft in Schnuren aneinander gereiht; Spaltbarkeit basisch; H. = 6, G. = 2,29, olivengrün. Besteht aus $\dot{R} \dddot{Si}_2 + 2 \dot{\overline{H}}$ oder $\dot{R}_3 \dddot{Si}_4 + 6 \dot{\overline{H}}$, worin $\dot{R}$ grösstentheils Kalkerde, etwas Kali und 3—4 Eisenoxydul ist. Es findet sich im Surturbrande bei Husavik in Island, als Ausfüllung der Klüfte eines fossilen Baumstammes.

Xylotit, syn. mit Bergholz.

Y.

Yttererde, phosphorsaure; pyramidaler Retinbaryt, M.; Ytterspath; Xenotim, Bd. — Krystallsystem zwei- und einaxig. Die Krystalle sind Quadratoctaëder mit dem Grundkantenwinkel = 90° und mit dem ersten rechtwinklig vierseitigen Prisma. Theilbarkeit vollkommen nach dem Prisma. Bruch uneben, splitterig. H. = 4,5 bis 5,0. G. 4,5 bis 4,6. Farbe gelblichbraun. Strich blassbraun; Fettglanz. An dünnen Kanten durchscheinend. Bestandtheile des schwedischen nach Berzelius: Yttererde 62,58, Phosphorsäure und etwas Flusssäure 33,49, basisch-phosphorsaures Eisenoxyd 3,93; des norwegischen nach Scheerer: 68 Yttererde und 32 Phosphorsäure, also fast genau $\dot{Y}_4 \ddot{\overline{P}}$; jedoch ist ein Theil der Yttererde durch 8 Procent Ceroxydul ersetzt. Vor dem Löthrohre unschmelzbar. Vom Borax wird sie langsam zu einem farblosen Glase aufgelöst, welches milchweiss geflattert werden kann und durch einen stärkern Zusatz bei der Abkühlung unklar wird. Vom Phosphorsalz wird sie schwer aufgelöst, wodurch sie sich von phosphorsaurer Kalkerde unterscheidet. Das Glas ist farblos. In Säuren unlösbar. Findet sich in Krystallen und krystallinischen Massen im Granit zu Lindesnäs in Norwegen, zu Ytterby in Schweden und in den Goldwäschen von Clarkeville in Georgia.

Yttertantal, syn. mit Yttrotantalit.

Ytterspath, syn. mit phosphorsaurer Yttererde.

Yttrocerit, pyramidaler Cererbaryt. Es findet sich in derben krystallinischen Massen nicht sehr deutlich theilbar parallel den Flächen eines zwei- und einaxigen Prismas. Bruch uneben. H. = 4 bis 5. G. 3,4 bis 3,5. Farbe violblau, ins Graue und Weisse. Wenig glänzend (auf den Theilungsflächen), glasartig - perlmutterartig. Undurchsichtig. Bestandtheile: 47,63 bis 47,77 Kalk, 24,24 bis 25,05 Flusssäure, 9,11 bis 14,66 Yttererde und 13,15 bis 18,22 Ceriumoxyd. Vor dem Löthrohre wird er sogleich weiss und schmizt nicht sehr schwer zu einem graulichen oder gelblichgrauen Email, welches für sich nicht alkalisch reagirt. Glüht man das mit Schwefelsäure befeuchtete Pulver im Platinlöffel und schmilzt dann die Masse, so reagirt sie alkalisch. Mit Phosphorsalz in einer Glasröhre geschmolzen, giebt er Reaction von Flusssäure. Das Pulver wird von der Schwefelsäure vollkommen aufgelöst. Von der Schwefelsäure wird es unter Entwickelung von Flusssäure zersetzt. Findet sich im Quarz, auch mit Albit zu Finbo bei Fahlun und Broddbo und in der Franklingrube zu New-Yersey.

Yttroilmenit, s. Samarskit.

Yttrotantalit, Yttrotantale, Bd. — Krystallsystem wahrscheinlich ein- und einaxig. Die seltenen und undeutlichen Krystalle sind rhombische Prismen von 129° 32′ mit unvollkommener Theilbarkeit nach den Prismenflächen. Die Flächen sind meist rauh und undeutlich; eckige, eingewachsene, krystallinisch-blätterige oder körnige Massen und eingewachsene Körner. Bruch muschlig ins Unebene. Spröde. H. = 5,5. G. = 5,4 bis 5,88. Farbe eisenschwarz (schwarzer Yttrotantalit), bräunlichschwarz (dunkler Yttrotantalit), gelblichbraun (gelber Yttrotantalit), zuweilen grüngefleckt oder gestreift. Strich grünlichgrau, hellbraun. Unvollkommen metallischglänzend, in den Wachsglanz geneigt. An den Kanten durchscheinend. Chemische Zusammensetzung wesentlich tantalsaure Yttererde, wobei jedoch die Tantalsäure von etwas Scheelsäure und die Yttererde von etwas Kalkerde ersetzt wird. Alle Arten zeigen Wassergehalt. Vor dem Löthrohre unschmelzbar, in starker Hitze gelblich oder weisswerdend; in Phosphorsalz schwer, aber vollkommen auflöslich. Wird von Säuren nicht angegriffen. Findet sich im Feldspath des Gneises, mit Glimmer und Gadolinit zu Ytterby in Upland und im Albit eingewachsen zu Finbo und Kärarfsberg bei Fahlun in Schweden.

Yttrotitanit, Scheerer; Keilhauit. — Zwei- und eingliederig. Grosse Krystalle, meistens in Zwillingen mit einspringenden Winkeln der Rhombenflächen von 58°; im Allgemeinen titanitartig. — Theilbarkeit nach zweien, sich unter 138° schneidenden Richtungen. H. = 6—7, G. = 3,51—3,72, bräunlichroth bis dunkelbraun. Strich schmutziggelb, auf den Spaltungsflächen glasglänzend, ausserdem fettglänzend, durchscheinend. Nach Erdmann ist die Zusammensetzung $(3\,\dot{C}a\,\ddot{S}i + \ddot{\bar{R}}\,\ddot{S}i) + \dot{Y}\,\ddot{T}i_3$ oder auch $(\dot{Y}\,\ddot{S}i + \ddot{\bar{R}}\,\ddot{S}i_3) + 3\,\dot{C}a\,\ddot{T}i$; wenn man $\ddot{\bar{R}} = \frac{7}{12}\,\ddot{\bar{A}}l + \frac{5}{12}\,\ddot{\bar{F}}e$ setzt, so erhält man 28,8 Kiesel-, 27,8 Titansäure, 19,5 Kalk-, 9,3 Ytter-, 6,9 Thonerde und 7,7 Eisenoxyd; etwas Eisenoxyd wird durch Mangan- und Ceroxyd vertreten. Vor dem Löthrohre schmilzt er mit Blasenwerfen zu einer schwarzen, glänzenden Schlacke, in Borax auflöslich und Eisenfarbe zeigend, welche in der Red. F. blutroth wird, mit Phosphorsalz, Kiesklscelet und in der innern Flamme violettes Glas, mit Soda zeigt er Manganreaction. Feingepulvert wird er von der Salzsäure vollständig aufge-

löst. — Findet sich auf Buöl bei Arendal in Norwegen, sowie an mehreren Punkten zwischen Arendal und Krageröe. — Dana will diess Mineral mit dem Titanit vereinigen.

Z.

Zacken, s. Eisen (Frischfeuer).

Zaffer, s. Kobalt.

Zagel, Zaggel, syn, mit Kolben, s. Eisen.

Zahntürkis, s. Türkis.

Zähpochen, s. Aufbereitung.

Zain, ein länglich viereckiges Stück Metall, in welche Form gewöhnlich edle, aber auch andere Metalle gegossen werden. — Zainguss, die Form für die Zaine.

Zaineisen, eine unter dem Reck- oder Zainhammer ausgeschmiedete feine Eisensorte.

Zamia, **Zamites**, s. Cycadeen.

Zängen, **Zängehammer**, **Zängewalzen**, s. Eisen (Stabeisen).

Zeagonit; Gismondin, Abragit; zwei- und einaxig; die Krystalle sind Quadratoctaëder mit dem Endkantenwinkel = 122° 54′, mit gerader Abstumpfung der Seitenkanten durch die, jedoch nur schmalen Flächen des ersten vierseitigen Prismas, welche zu den Octaëderflächen unter 132° 31′ geneigt sind, und deren parallel unvollkommene Theilbarkeit vorhanden ist. Blaulich oder röthlichgrau und weiss. H. = 7,0 bis 7,5. G. = 2,18 (?). Bruch muschlig; Glanz demantartig. Durchsichtig bis durchscheinend. Bestandtheile nach Carpi: 41,4 Kiesel, 48,6 Kalk, 2,5 Thon, 1,5 Talk, 2,5 Eisenoxyd. — Kommt mit Flussspath, Feldspath etc. am Capo di Bove bei Rom und in den Drusenhöhlen des sogenannten Eisspathes unter den Auswürflingen des Vesuv vor und steht dem Hyacinth sehr nahe. Manche als Zeagonit angesprochene Varietäten sind Phillipsit.

Zeche, Zechenhaus, —register, s. Bergwerkseigenthum.

Zechstein, s. Kalkstein.

Zechsteinzeit und Formationen. — In diesem Zeitraume gab es in Nordwestdeutschland und nach England hinüberreichend ein Meeresbecken, in welchen der Thüringer Wald, der Harz und das rheinische Schiefergebirge schon als flache Landzungen hereinragten, während ein Arm des Beckens sich über Sachsen nach Schlesien ausdehnte, vielleicht einen grossen Theil der norddeutschen Niederung umfassend. In den Umgebungen des Harzes, des Thüringer Waldes und des rheinischen Schiefergebirges erfolgten mergelige und kalkige und dolomitische Ablagerungen, zum Theil von einigem Metallgehalt begleitet. Diese Ablagerungen mischten sich in England mit sandigen, wodurch ihre Abgrenzung gegen oben und gegen unten erschwert wird. Noch mehr ist das der Fall im westlichen Theile des europäischen

Russlands; dort ist gegen unten keine Zeitschneide ausgedrückt, welche dem Anfange unserer deutschen Zechsteinzeit entspräche.

Die Zechsteinzeit lieferte demnach folgende bis jetzt bekannte Formationen und Formationstheile:

Zechsteinformation, Magnesia-Limestone, Newredsandstone zum Theil, Permische Formation zum Theil.

Aus so localen Ablagerungen lassen sich wenig allgemeine Schlüsse ziehen. Das Fischgeschlecht, *Palaeoniscus*, und das Muschelgeschlecht, *Productus*, waren im Meere sehr verbreitet, an den Ufern lebte ein Landsaurier (*Proterosaurus*).

Zechsteinformation. Sie hat ihre Benennung von einem grauen bituminösen Kalkstein erhalten, welcher im Mansfeldischen, wo sie zuerst genauer bekannt wurde, von den meisten Schächten der „Zechen" (Gruben) durchsunken ist, durch welche man den Kupferschiefer abbaut. Früher nannte man sie auch wohl Gryphitenkalk (Productenkalk wäre richtiger), alter Flötzkalk oder Kupferschieferformation. In England ist sie vertreten durch den *magnesia limestone*, in Russland durch den oberen Theil der Permischen Formation.

Der Spatheisenstein, theilweise in Brauneisenstein umgewandelt, findet sich besonders am Südwestrand des Thüringer Waldes, Gyps vorzugsweise mächtig am Harzrande und am Kiffhäuser. Der untere Theil der Formation ist häufig von sogenannten Rücken (Gängen) durchschnitten und vielfach verworfen. Dieselben enthalten theils nur Letten, theils Kalkspath und theils Schwefelspath mit Kupfer-, Kobalt- und Silberzen (Schweina, Kamsdorf, Riegelsdorf). Die Dolomite (Rauchsteine oder Rauchwacken) des oberen Theiles sind manchmal breccienartig, zellig, hie und da von Höhlen durchzogen (Liebenstein). Das Steinsalz liefert natürliche oder erbohrte Soolquellen (Köstriz, Kösen, Artern, Frankenhausen, Salzungen u. s. w.), und wo es massenhaft ausgewaschen wurde, entstanden sogenannte Gypsschlatten und Erdfälle.

Parallelbildungen der Zechsteinformation. — Der *magnesian limeston* Englands, mit dem, was dazu zu rechnen ist, wurde bereits als Parallelbildung der Zechsteinformation bezeichnet und beschrieben. Eine zweite Parallelbildung findet sich im östlichen Theile des europäischen Russlands und hat, weil sie am verbreitetsten im Gouvernement Perm auftritt, die Benennung Permische Formation erhalten. Dieselbe umfasst jedoch zugleich viel ältere Ablagerungen als der deutsche Zechstein, die unserem Rothliegenden ungefähr entsprechen mögen, aber alle innig miteinander zu einer Formation verbunden sind. Es besteht diese über einen Flächenraum von 18,000 Quadratmeilen verbreitete Formation aus einer Verbindung von Conglomeraten, Sandsteine, Schieferletten, Thonmergel, Mergelschiefer, Kalkstein, Gyps, Steinsalz und Steinkohle. Der grosse Kupfergehalt, namentlich der Sandstein, hat auch zu der Benennung „Kupfersandstein" Veranlassung gegeben.

Der Kupfergehalt dieser Formation ist unmittelbar am Ural (an dessen Westseite) am grössten und nimmt mit der Entfernung von da ab; bie 400 bis 500 Werst Entfernung hört er ganz auf. Das deutet einen Einfluss plutonischer Thätigkeit an. Er befindet sich mehr im Niveau des Rothliegenden, als des Zechsteins. Die vorherrschenden Erze sind Malachit und Kupferlasur, doch ist nach Planer auch Volborthit (vanadinsaures Kupferoxyd) ziemlich häufig, theils als grünes Pigment

des Kupfersandsteins, theils als dendritischer Anflug auf seinen Klüften. Auch Rothkupfererz, gediegen Kupfer, Kupferkies, Kupferglanz und Vanadinit kommen vor. Diese Erze sind meist in Conglomerat, Sandstein oder Thonmergel eingesprengt, auf Klüften entwickelt, oder sie bilden regellose Klumpen darin. Besonders concentrit kommen sie in den versteinerten Hölzern vor, welche im Sandstein liegen. Gewöhnlich ist nur eine erzreiche Schicht von geringer Mächtigkeit vorhanden, manchmal liegen aber auch mehrere übereinander, mit erzleeren wechselnd. Das Steinsalz, welches mit den Gypsstöcken verbunden ist, veranlasst häufige Soolquellen.

Merkwürdigerweise findet sich der für die Zechsteinformation so überaus charakteristische *Productus horridus* zusammen mit *Pr. Cancrini* und *Spirifer alatus* auch auf der Insel Spitzbergen; also auch in jener arktischen Region scheinen gleichzeitig Ablagerungen erfolgt zu sein. Ob ein Theil des nordamerikanischen New-red-sandstone dem Zechstein zu parallelisiren sei, lässt sich durchaus noch nicht feststellen, da aus dieser Bildung noch zu wenig organische Reste bekannt sind.

Zehnt, s. Bergwerkseigenthum (Steuern).

Zehntner, ursprünglich ein Bergbeamter, dem die Eincassirung und Verwahrung der Abgaben vom Bergbaue an den Staat obliegt, nächstdem aber der Rendant von der Casse eines ganzen Bergwerksreviers oder Bezirks.

Zellendolomit, s. Dolomit.

Zellenkalk, s. Kalkstein.

Zellenkorallen bestehen aus dichtgedrängten Zellen, deren Mündungen bisweilen so fein sind, dass sie das unbewaffnete Auge nicht wahrzunehmen vermag. Die ganze Masse bildet dann häutige, blattförmige oder schwammähnliche Gestalten, und ist auf anderen Seekörpern angewachsen oder überzieht dieselben. Unter den lebenden Gattungen gehören dahin *Berenicea, Flustra, Cellepora;* viele Koralliolithen aber, die sich nur versteinert finden, scheinen als besondere Gattungen hieher zu gehören. *Flustra* bildet blatt- oder astförmige Ueberzüge, die aus aneinander liegenden feinen Zellenreihen bestehen, welche sich strahlig von der Grundfläche nach den Rändern hin verlaufen. Mehrere Arten in der Kreide und im Grobkalke *Cellepora*, womit *Discopora* und *Berenicea* vereinigt werden können, bilden ebenfalls blattförmige Ausbreitungen und Ueberzüge, welche aus kleinen dicht gedrängten Zellen oder Blasen bestehen, die aber nur auf einer Seite münden und keine regelmässigen Reihen bilden. Mehrere Arten in der Kreide, aber auch in älteren und jüngeren Formationen. Bei *Ceriopora* bilden die Zellenreihen concentrische Streifen, und die Koralle überzieht entweder blattförmig andere Körper, oder sie erscheint als knollige, filzförmig-walzige, ästige Masse auf anderen Körpern aufgewachsen. Die meisten Alveolithen weichen nicht wesentlich ab. Es giebt viele Arten, von denen die meisten der Kreide angehören. Die Gattungen *Chrysaora Lamoroux (Neuropora Bronn). Terebellaria Lmx., Cricopora Blainv. (Spiropora Lmx.), Tilesia Lmx., Apsendesia Lmx., Pustulupora Blainv., Heterepora Blainv., Idmonea Lmx., Theonoa Lmx., Defrancia Br. (Pelagia Lmx.),* sind beinahe nur nach den verschiedenen äusseren Gestalten errichtet, welche bei *Ceriopora* vorkommen, und können damit vereinigt bleiben. *Membra-*

nipora Blainv. Palmularia Defr. u. a. weichen nicht wesentlich von *Cellepora* ab.

Zellkies, syn. mit Binar- und Schwefelkies.

Zerklüftung, s. Absonderung.

Zerlegung, chemische, s. Analyse.

Zerrennen, Zerrennfrischarbeit, Zerennherd, s. Eisen (Stabeisen).

Zersprengbarkeit der Mineralien, s. Härte.

Zeugophyllites, s. Palmen.

Zeuxit, Thoms. Krysallsystem in sehr dünnen oblongen Prismen zu faserigen Massen gruppirt. H. etwas über 4, G. = 3,0; grünlich braun; wenig glänzend, Glasglanz, undurchsichtig. Vor dem Löthrohre nur an den Kanten sich abrundend. Nach Thomson: 33,480 Kiesel, 31,848 Thon, 26,010 Eisenoxydul, 2,456 Kalk, 5,280 Wasser; Rammelsberg schlägt dafür die Formel $2 \ddot{Al} \dddot{Si} + \dot{R}_3 \dddot{Si} + 2 \dot{H}$ vor. — Bei Redruth in Cornwall.

Ziegelerz, s. Rothkupfererz und Zinnober.

Ziegenklauen, versteinerte, s. Klaffmuscheln.

Ziehen, 1) mit dem Haspel fördern (Erz, Berge, Wasser u. s. f.); 2) markscheiderisch mit Compass und Gradbogen aufnehmen, vermessen; 3) die Räumnadel beim Besetzen eines Bohrloches lüften, herausziehen.

Ziehschacht, ein zur Haspelförderung vorgerichteter Schacht.

Zimmerhäuer, s. Zimmerling.

Zimmerling, (Zimmerarbeiter, Holzarbeiter,) ein Arbeiter, der für die Grubenzimmerung angestellt ist.

Zinckenit, syn. mit Bleiantimonerz.

Zink *). — 1) Eigenschaften des Zinks. Chemisch reines Zink wird erhalten, wenn man reines Zinkoxyd mit Kohlenpulver reducirt, entweder in einer Porzellanretorte, am Besten in einem Strome von trocknem und reinem Wasserstoffgas, oder in einem verschlossenen Tiegel, in dessen Boden ein Rohr eingesetzt ist, welches in den Tiegel hinaufreicht und unter dem Roste des Ofens mündet. Das Zink ist flüchtig und seine Dämpfe verdichten sich zu flüssigem Metall, welches in untergeordneten Gefässen erstarrt. Auf die letzte Art kann man auch jedes käufliche unreine Zink reinigen, obwohl Kadmium, Blei und Arsenik dadurch nicht entfernt werden. Auch indem man das unreine Metall einschmelzt und Schwefel oder ein Gemenge von Schwefel und Talg darauf wirft, und das Ganze fleissig umrührt, erhält man ein reineres Metall, da der Schwefel, welcher unter diesen Umständen sich mit dem Zink nicht verbindet, die fremden Metalle grossentheils in Schwefelmetalle verwandelt.

Das Zink krystallisirt in Formen des regulären Systems, ist stets sehr deutlich krystallinisch, hat einen blätterigen Bruch, bläulichweisse Farbe und ist ziemlich spröde. Zwischen 100 und 150° aber ist es dehnbar und lässt sich walzen, schmieden und zu Draht ziehen, während bei 200° die Sprödigkeit wieder so zunimmt, dass es sich pulvern lässt. Das specifische Gewicht des käuflichen, unreinen ist = 6,86, das des reinen = 6,91, das des gewalzten 7,2. — In der Wärme erleidet das Zink eine starke Ausdehnung, indem von 0 bis 100° seine Länge

*) Kerl's metallurgische Hüttenkunde, Bd. II, S. 303.

um 0,003 oder etwa $\frac{1}{333}$ zunimmt. — Es gehört zu den leichtflüssigen Metallen, denn es schmilzt noch vor dem Glühen bei 412°. Geschmolzenes Zink schwindet beim Erkalten sehr stark. In stärkerer Hitze ist es flüchtig und kann aus verschlossenen Gefässen destillirt werden. An der Luft z. B. in einem offenen Tiegel bei 500° erhitzt, verbrennt es mit stark leuchtender Flamme zu Zinkoxyd.

In trockner reiner Luft bleibt es unverändert; in feuchter überzieht es sich mit einem weichen, krystallinischen Zinkoxydhydrat, und bei Gegenwart von Kohlensäure ist darin auch kohlensaures Zinkoxyd enthalten. Nach dem Trocknen erscheint ein solcher Ueberzug hellgrau; er dringt nie tief ein und schützt das Metall vor weiterm Angriff. daher es den Einflüssen der Witterung weit besser widersteht, als Eisen.

Mit dem Sauerstoff verbindet sich das Zink in drei Verhältnissen zu einem Suboxyd, Oxyd und Superoxyd. — Zinkoxyd besteht aus 19,74 Zink und 80,26 Sauerstoff, kommt im Mineralreiche als Rothzinkerz vor. Man erhält es theils durch Verbrennen von Zink, in einem offenen, schief gestellten Tiegel, indem man das entstandene Oxyd von Zeit zu Zeit fortnimmt und es zur Entfernung von dem beigemengten Metall schlämmt, theils durch Fällung einer reinen Zinkauflösung in der Hitze mit einem Ueberschusse von kohlensaurem Natron, Auswaschen, Trocknen und Glühen des Niederschlages. Zinkoxyd bildet den Hauptbestandtheil aller zinkischen Ofenbrüche, die sich an der Gicht solcher Eisenhohöfen ansetzen, welche zinkhaltige Erze verschmelzen. Diese sind, sowie auch das Rothzinkerz, krystallisirt und oft sehr rein; ihr specifisches Gewicht beträgt 5,66. — Das Zinkoxyd ist krystallisirt roth, auch gelb oder graulich gefärbt, als Pulver gelblichweiss. Mit dem Wasser bildet es ein schleimiges Hydrat und mit Säuren eine Reihe von Salzen.

Schwefelzink. Man kennt nur eine Schwefelungsstufe des Zinkes, bestehend aus 66,95 Zink und 33,05 Schwefeleisen, welches in der Natur als Blende oder Zinkblende, krystallisirt und derb vorkommt; auch ist es ein Bestandtheil der Fahlerze und einiger anderer Mineralien. Künstlich erhält man es, wenn man Zink mit Schwefelkupfer oder Schwefelkalium, oder wenn man Zinkoxyd mit Schwefel erhitzt, oder endlich schwefelsaures Zinkoxyd durch Kohle reducirt. Auf nassem Wege entsteht es bei der Einwirkung von Schwefelwasserstoff oder Schwefelalkalien auf Zinksalze. Es ist im reinsten Zustande weiss; sein specifisches Gewicht = 3,9 und schmilzt erst in hoher Temperatur. — Schwefelzink bildet gewisse Ofenbrüche der Blei- und Kupferschmelzöfen und findet sich auch als Bestandtheil der Hüttenproducte, z. B. vieler Kupfersteine.

Wird Blende geröstet, so erfolgt die Oxydation schwieriger als bei vielen andern Schwefelmetallen. Es entwickelt sich schweflige Säure und es entsteht ein Gemenge von Zinkoxyd und schwefelsaurem Zinkoxyd, welches letztere in starker Hitze seine Säure grösstentheils verliert. Dennoch bleibt stets ein Theil Schwefelzink unverändert.

Von den Salzen wird der Zinkvitriol, weisse Vitriol oder das schwefelsaure Zinkoxyd im Grossen dargestellt. Will man ihn ganz rein haben, so löst man käufliches Zink in verdünnter Schwefelsäure mit der Vorsicht auf, dass ein Theil des Metalles ungelöst bleibt. — Die Flüssigkeit vermischt man mit ein wenig unterchlorigsaurem und kohlensaurem Natron, filtrirt sie und dampft zur Krystallisation ab.

Im Grossen röstet man Blende in Haufen, auch wohl in Schacht- und Flammöfen, wirft das geröstete Erz in mit Wasser gefüllte Kästen, concentrirt die Lauge nach dem Klären und Ablassen in andere Kasten durch eine neue Portion Erz, dampft sie alsdann in bleiernen Pfannen ab und lässt das Salz in hölzernen Gefässen krystallisiren. Man schmilzt es sodann in seinem Krystallwasser, schäumt die Masse ab und lässt sie in Mulden erstarren. — Der auf diese Weise dargestellte Zinkvitriol, welcher besonders zur Firnissbereitung und als Arzneimittel benutzt wird, enthält fast immer Kupfer-, Eisen- und Talkerde.

Das käufliche Zink ist, wie schon bemerkt, niemals rein, indem sich gewöhnlich Eisenblei, Zink, Arsenik, Schwefel und Kohle darin finden. Legt man auf geschmolzenes festes Chlorsilber ein Stück Zink und übergiesst das Ganze mit Wasser, so löst sich das Metall allmälig auf, und es scheiden sich die beigemengten Stoffe in Form einer schwarzen kohligen Masse ab. Von allen diesen fremden Beimischungen hat das Blei einen schädlichen Einfluss auf die Festigkeit des Zinks, das Eisen aber nicht, und es enthält sehr mürbes und brüchiges Zink oft nur Spuren von Eisen. — Vom Cadmium enthält das raffinirte schlesische Zink nur Spuren, da man bei der Destillation der Erze diess flüchtigere Metall besonders auffängt.

II. Zinkerze und Zinkerzproben. — Von den zinkhaltigen Mineralien können nur wenige als Erze benutzt werden, indem nur sie in hinreichend grosser Menge vorkommen; es sind diese das Carbonat und das Silicat, beide unter dem Namen Galmei bekannt, sowie das Schwefelzink.

1) Zinkspath oder das neutrale kohlensaure Zinkoxyd, auch edler Galmei genannt, zuweilen in Rhomboëdern krystallisirt, gewöhnlich aber derb, faserig, erdig, weiss, gelb, braun oder schwarz, wenn er mit Eisenoxyd oder Braunstein gemengt ist. Er findet sich gemengt mit Thon und begleitet von Bleiglanz, Brauneisenstein und Braunstein, nesterweis im Muschelkalke und Jura vor. Im reinen Zustande enthält er 52 Procent Zink.

2) Kieselzinkerz, wasserhaltiges drittelkieselsaures Zinkoxyd, auch Galmei genannt; findet sich in rhombischen Krystallen, auch krystallinisch und derb, meist als Begleiter des Zinkspaths; er enthält 54 Procent Zink; hin und wieder ist er vom Villemit begleitet, der aus wasserfreiem, drittelkieselsaurem Zinkoxyd besteht.

3) Blende, Schwefelzink, krystallisirt in regulären Dodecaëdern, und findet sich auf Gängen in den ältern Gebirgen und auf Lagern in jüngern Schichten; enthält immer etwas Schwefeleisen, besonders die dunkel gefärbte (schwarze Blende) auf Schwefelcadmium. Die reine Verbindung enthält 67 Procent Zink.

Das Probiren der Zinkerze*) kann so gut auf dem trocknen, als auf dem nassen Wege bewirkt werden, allein es ist jener unsicher und um so mehr, je ärmer die Erze sind.

Zu den Proben auf dem trocknen Wege gehört zuvörderst die Destillationsprobe. Dabei beschickt man 8—25 Loth Probirgut mit 15—20 Proc. Kohlenpulver, rührt Beides untereinander und setzt das Gemenge in einer Retorte der Weissgluth aus. Blende wird vorher geröstet und dann noch mit etwas schwarzem Fluss beschickt; bei

*) **Bodemann's Probirkunst von Kerl, 10. Abschnitt §. 92.**

Vorhandensein von Kieselerde schlägt man $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Gewicht Pottasche oder calcinirte Soda zu. Der Retortenhals wird mit einer langen Glasröhre verbunden, dieselbe mit Wasser abgekühlt und sobald derselben keine brennbaren Gase mehr entströmen, wird die Retorte zerschlagen und es werden die metallischen, sowie die oxydischen Theile gesammelt, jene direct gewogen, letztre mit Salpetersäure behandelt, filtrirt und der Zinkgehalt berechnet.

Eine andere Methode auf dem trocknen Wege ist die indirecte, durch Bestimmung des Zinks aus dem Verluste durch Erhitzen des Probirgutes mit feuerbeständigen Zuschlägen und Flüssen. — Für reine Blende hat Berthier vorgeschlagen, dieselbe mit Eisen zu erhitzen und aus der Gewichtsdifferenz den Zinkgehalt zu berechnen.

Die Proben auf dem nassen Wege sind folgende:

1) Schwartz's Methode. Dabei wird das Zink in ammoniakalische Lösung gebracht, dasselbe daraus durch Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium, als Schwefelzink gefällt, filtrirt, der Niederschlag mit ammoniakalischen Wasser gut ausgesüsst, derselbe sammt Filter in ein Becherglas gebracht, dann die Substanz mit verdünntem, schwach angesäuertem Eisenchlorid übergossen und im Sandbade gelinde erwärmt. Dabei zerlegt sich der Schwefelzink vollkommen in Chlorzink, Eisenchlorür und Schwefel. Nachdem der letztere abfiltrirt ist, titrirt man das Eisenchlorür mit einer Normallösung von übermangansaurem Kali. Auf je 2 Aequivalente des gefundenen Eisengehaltes ist 1 Aequivalent Zink zu berechnen.

2) Nach E. Schmidt lässt sich im Zinkspath der Zinngehalt leicht dadurch ermitteln, dass man aus demselben in geglühtem Zustande das Zinkoxyd durch ein Gemisch von anderthalbkohlensaurem Ammoniak und Aetzammoniak auszieht und aus der Gichtabnahme die Menge des gelösten Zinkoxydes findet. Blende wird vorher geröstet.

3) Max Schaffner wendet das nachstehende, sehr zweckmässige Verfahren an: Man giebt 1 Gramm der zinkhaltigen Substanz in einen kleinen Glaskolben, setzt eine kleine Menge reiner Salzsäure zu und einige Tropfen Salpetersäure, um das Eisen zu oxydiren. Der Kolben wird über einer Weingeistlampe gelind erwärmt.

Nachdem Alles aufgelöst ist, neutralisirt man vorerst die Flüssigkeit mit Ammoniak; dann setzt man das erwähnte Gemisch von ätzendem und kohlensaurem Ammoniak bis zum Ueberschusse zu. Man erwärmt nochmals schwach, filtrirt die Flüssigkeit und nimmt zum Auswaschen des Filters destillirtes Wasser, welches einige Tropfen Ammoniak enthält.

Der ammoniakalischen Flüssigkeit, welche alles Zink enthält, setzt man 3—4 Trofen Eisenchlorid zu, um den röthlichen Niederschlag zu erhalten; dann giesst man die in der graduirten Röhre enthaltene titrirte Flüssigkeit (Schwefelnatrium) zu und berechnet nach dem verbrauchten Volum dieser Flüssigkeit die Zinkmenge.

III. Zugutemachung der Zinkerze und Gewinnung des Zinks. — Uebersicht der Zinkgewinnungsmethoden nach Kerl. — Die Gewinnung des Zinks beruht im Allgemeinen auf der Reduction seines Oxydes, des gebrannten Galmeis oder der gerösteten Blende, durch Kohlenoxydgas bei Rothglühhitze und auf der bei beginnender Weissgluth eintretenden Destillation des dampfförmigen Zinkes. Bei dieser Reduction des Zinkoxydes entsteht Kohlensäure, welche, da die Oxydation des Zinkes bei einer nur wenig niedrigern Temperatur,

als die Reduction des Zinkoxydes eintritt, stets einen Theil des Zinkes oxydirt, so dass niemals das ganze abgeschiedene Zink in metallischem Zustande hervortritt.

Zur möglichsten Beschränkung der Zinkoxydbildung ist es erforderlich, die Zinkdämpfe so rasch als thunlich nach ihrer Bildung in einen stark abgekühlten Raum zu leiten, welcher nicht zu geräumig sein darf, weil sonst von der darin befindlichen Luft viel Zink oxydirt wird. Ganz lässt sich die Luft bei Verdichtung der Dämpfe nicht ausschliessen.

Es kommen nun bei der Zinkgewinnung folgende hauptsächliche Operationen vor:

A. Das Brennen des Galmeis und das Rösten der Zinkblende. Das Erstere geschieht entweder in Schacht- oder in Flammöfen; das Rösten der Blende kann in Schacht-, Flamm- und Gefässöfen geschehen.

B. Das Beschicken der gebrannten oder gerösteten Zinkerze mit Kohlen- oder Koksklein (Cinders) oder magerer Steinkohle.

C. Die Zinkdestillation wird meist mit Steinkohlen, nur selten mit Holz und Torf bewirkt. Je nach der Gestalt der in verschiedenen Ländern angewandten Destillirgefässe, von deren Feuerbeständigkeit und Dauer hauptsächlich das Ausbringen und der Vortheil bei der Zinkgewinnung abhängt, lassen sich folgende Zinkgewinnungsmethoden unterscheiden:

1) Die schlesische Destillationsmethode in Muffeln, welche in Oberschlesien, Polen, Stolberg bei Aachen, Berge-Borbeck in Westphalen, Valentin Cocq bei Jemappe in Belgien etc. in Anwendung steht.

2) Die belgische Methode in Röhren, zu Korfali, Angleur, Engis etc. in Belgien, Moresnet am Altenberg, Achenrain in Tyrol, Davos in Graubündten, Mühlheim an der Ruhr, Berge-Borbeck, Iserlohn in Westphalen, sämmtlich mit gewöhnlicher Rostfeuerung, oder zu Linz am Rhein mit Gasfeuerung im Betriebe steht. Ob der belgische oder schlesische Process vortheilhafter sei, hängt hauptsächlich von den Preisen der Steinkohlen und des feuerfesten Thones ab.

3) Die englische Methode in Tiegeln wird zu Bristol, Birmingham und Sheffield in England angewendet.

4) Die Kärntner, Banater oder südliche Destillationsmethode in stehenden Röhren ist jetzt nur wenig in Gebrauch.

5) Zinkgewinnung in Schachtöfen.

D. Das Läutern des Werkzinkes.

A. Gewinnung des Zinkes aus Galmei. — Der bei weitem grössere Theil des Zinkes wird aus Galmei gewonnen, d. h. aus Zinkspath, das aber oft mit Kieselzinkerz gemengt ist, was indessen seinen Werth sehr vermindert, da die jetzt üblichen Methoden der Zinkgewinnung nur eine geringe Menge Zink aus den Silicaten abzuscheiden erlauben.

1) Das Brennen des Galmeies. — Der rohe Galmei, welcher durch die angemengten Beimengungen gewöhnlich gefärbt ist, und als weisser, gelber und rother unterschieden wird, muss gebrannt oder calcinirt werden, um die Kohlensäure und das Wasser fortzuschaffen und ihn mürbe zu machen. Es geschieht diess in einem Flammofen,

bedarfe ausmachen, kaum 8 (genauer 7,980) Cubikfuss; diese Wassermenge giebt die Hinterröhre in jedem einfachen Abgusse des Treibcylinders vom tiefer liegenden Punkte ihrer Wirkung zurück und wechselt in regelmässiger Zeitfolge mit dem Abhube des Pumpencylinders von gleichfalls 8 (genauer 8,043) Cubikfuss Inhalt, der seine Grundwasser aus 361 Fuss Teufe an diese Abgussstelle hinaufsendet. Nach dem Verhältnisse dieser Abgussmenge ist mithin das Opfer der Kraft, dem Erfolge ihrer Wirkung, quantitativ betrachtet, fast gleich; bei höchstens 4 Spielen pro Minute = 32 Cubikfuss.

Wir konnten in diesem Artikel nur Allgemeines über die Wassersäulenmaschinen sagen, da sich die specielle Einrichtung derselben ohne Abbildungen nicht verdeutlichen lässt; eine sehr vollständige Beschreibung dieser Motoren findet man in Weisbach's Ingenieur- und Maschinen-Mechanik, 3. Aufl. Bd. 2. Seite 647.

Wassersteuer, eine Steuer, die von einer Grube einer anderen gezahlt wird, welche ihre Grundwasser mit hebt, oder von einem Stolln einem anderen der des ersteren Wasser mit abführt.

Wasserstolln, ein Stolln, der nur dazu getrieben ist, um Wasser zur Benutzung zu erschroten und zu sammeln.

Wasserstrecke, eine Strecke, unter dem Stolln, deren Bestimmung ist, die bis auf eine gewisse Teufe ausgehobenen Wasser aufzunehmen und einzelnen Hauptkunstschächten zuzuführen, überhaupt Kunstschächte zu verbinden.

Wassertrommelgebläse, s. Gebläse.

Wasserversorgung, die Anlagen und Vorrichtungen, um das für den Bergbau nöthige Aufschlage-, Wäsch- u. a. Wasser zu sammeln und herbeizuschaffen.

Wasserwirthschaft, das System der Vertheilung und Verwendung der durch eine Wasserversorgung beschafften Wasser.

Wavellit, prismatisches Wavellinhaloïd, M.; Hydrargillit; Basionit; Devonit. — Die gewöhnlich nur nadelförmigen und undeutlichen Krystalle sind ein- und einaxige verticale rhombische Prismen von 126° 25′, in der Endigung mit einem horizontalen Querprisma von 106° 46′. Theilbarkeit nach dem verticalen Prisma und nach der Querfläche ziemlich vollkommen. Bruch unvollkommen muschlig, selten wahrnehmbar. H. = 3,5 bis 4,0. G. = 2,3. Farbe schnee- und grünlichweiss ins Berg- und Spargelgrüne, ins Gelblichbraune. Graue und Blaue, hin und wieder als Folge einer Verwitterung braun oder gelb gefleckt. Strich grünlichweiss. Glas- und Perlmutterglanz. Durchscheinend. Chemische Zusammensetzung wesentlich wohl nur $\ddot{A}l^3 \dot{\dot{P}}^2 + 12\dot{H}$ mit 26,7 Wasser, 35,3 Phosphorsäure und 38,0 Thonerde. Vor dem Löthrohre für sich unschmelzbar, färbt die Flamme schwach bläulichgrün und wird weiss. Giebt mit Kobaltsolution eine blaue Masse. Ist in Säuren und Kalilauge auflöslich; entwickelt mit Schwefelsäure fluorwasserstoffsaures Gas. — Findet sich krystallisirt, die Krystalle meistens nadel- und haarförmig zu Büscheln gruppirt, ferner in aufgewachsenen Kugeln, nierenförmigen und traubigen Gestalten, mit drusiger Oberfläche und von auseinanderlaufend dünnstängeliger Zusammensetzung; auch plattenförmig angeflogen, derb auf Adern und Klüften in Thonschiefer, Kieselschiefer und Grauwacke: Hessen (Duinstberg bei Giessen), Baiern (Amberg, hier der Basionit), Fichtelgebirge (Schwarzenberg), Sachsen (Langenstriegis bei Freiberg, von hier die oben beschriebenen messbaren,

Striegisan genannten Krystalle); Hebriden, Irland, England (Barnstalpe, in Devonshire, St. Austle in Cornwall); Nordamerika (Roxborough in Pennsylvanien im Granit). Auf Klüften eines Sandsteins: Böhmen (Zbitow bei Beraun und Zcerrowicz bei Aussig), England (Newcastle). Ferner höchst ausgezeichnet zu Villa ricca in Brasilien; auch in Grönland und am Vesuv.

Wechsel, 1) die Stelle (die Fuge), in der zwei der Länge nach aneinander gesetzte Stücke zusammenstossen; 2) bei der Streckenförderung einer der bestimmten Abschnitte einer grösseren Länge, auf deren jedem die Förderung durch einen Arbeiter für sich bewirkt wird, statt die gesammte Länge ununterbrochen durch dieselben zu durchfördern.

Wechseln, das Eintreten anderer Arbeiter statt der bisherigen nach Ablauf der Schicht; Schichtenwechsel (s. auch Wetterwechsel).

Wechselstunde, 1) die regelmässige festgesetzte Zeit für Anfang und Ende der Arbeitsschichten; 2) diejenigen Stunden des Compasses, mit denen eine der Hauptabtheilungen endigt; eine neue anfängt; nämlich St. 3, 6, 9, 12 (s. Streichen).

Wegfüllen
Wegthun des Schusses } s. Gewinnungsarbeiten.

Wehr
Wehrofen } s. Salz (Sinkwerksbetrieb).

Weich, syn. mit Schlacke.

Weicheisenkies, syn. mit Wasserkies, s. Binarkies.

Weichfeuern, s. Silber (Treibarbeit).

Weichfloss, s. Eisen (Roheisen).

Weichzerrennen, syn. mit Verfrischen, des beim Hartzerrennen vorbereiteten Roheisens.

Weilarbeit, eine noch neben der gewöhnlichen Schicht verrichtete Arbeit.

Weisezeug, eine Vorrichtung, an welcher der Maschinenwärter bei einem Göpel den Stand der Tonne im Schacht erkennt.

Weissantimonerz, prismatischer Antimonbaryt, M.; Weissspiessglanzerz, W.; Antimonblüthe. — Krystallsystem ein- und einaxig. Die Krystalle sind rhombische Prismen mit dem Seitenkantenwinkel von 137° mit der Querfläche, durch deren Vorherrschen die Krystalle meist tafelartig erscheinen, in der Endigung mit einem Querprisma von 70½°. Theilbarkeit nach dem verticalen Prisma sehr vollkommen. Bruch nicht wahrnehmbar. Milde. H. = 2,5 bis 3,0. G. = 5,5. Farbe gelblich- und graulichweiss bis gelblichbraun und aschgrau. Demant- und Perlmutterglanz. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. Chemische Zusammensetzung im reinsten Zustande 15,68 Sauerstoff und 84,35 Antimon = $\dddot{S}b$. Vor dem Löthrohre schmelzbar = 1,0; wird reducirt und verdampft. In Salzsäure leicht zur farblosen Flüssigkeit auflöslich, in welcher hydrothionsaures Ammoniak ein orangengelbes Wasser, ein weisses Präcipitat giebt. — Findet sich krystallisirt, die Krystalle in den Querflächen miteinander verbunden, zu büschel-, garben- und fächerförmigen Gestalten; die Individuen leicht trennbar und zerbrechlich; derb, von theils körniger, theils stängeliger, theils dünnschaliger Zusammensetzung; endlich auch angeflogen auf Gängen im ältern Gebirge, mit gediegen Antimon und Antimonerzen, Bleiglanz und Weiss-

bleierz, Kupfer- und Arsenikkies, Schwefelkies, Rothgültigerz etc. zu Przibram in Böhmen, Milo und Pernek bei Malaczka in Ungarn, zu Wolfbach in Baden, zu Horhausen, Bräunsdorf bei Freiberg, Chalanches bei Allemont in Frankreich.

Weissarsenerz, oktaëdrische Arseniksäure, M.; Arsenikblüthe, L.; arsenige Säure; Arsenit. — Krystallsystem homoëdrischregulär. Die Krystalle sind Oktaëder meist nach einer Richtung verlängert und häufig mit gestreifter Oberfläche. Unvollkommene oktaëdrische Theilbarkeit. Die Krystalle sind nur unvollkommen ausgebildet und keilförmig verschmälert. Bruch uneben bis erdig seidenglänzend. Wenig spröde. H. ungefähr = 3,0. G. = 3,6 bis 3,7. Weissgrau, röthlich, gelblich. Demantartiger Fettglanz. Halbdurchsichtig bis undurchsichtig. Geschmack zusammenziehend, dann süsslich. Besteht aus 75,82 Arsenik, 24,28 Sauerstoff. Formel: AsO^3. Vor dem Löthrohre sich unter Arsenikgeruch verflüchtigend. In siedendem Wasser schwer, in Salzsäure leicht löslich. — Findet sich krystallisirt, die Krystalle meist nadel- und haarförmig und zu Sternen und Büscheln gruppirt; ferner nierförmig, traubig, tropfsteinartig, in dünnen Krusten, von stängeliger Zusammensetzung, auch derb und in Pulverform, als secundäres Erzeugniss auf Gängen mit Arsenik und Kobalterzen, Antimonsilber, Rothgültigerz, Quarz, Kalkspath, Schwerspath, Blende etc. zu Andreasberg im Harze, zu Gistan in den Pyrenäen, Kapnik in Ungarn, Bieber in Hessen, Joachimsthal in Böhmen und zu Markirchen im Elsass.

Weissbleierz, diprismatischer Bleibaryt, M.; bleiischer Nadelspath, Br.; kohlensaures Blei, L.; Bleicarbonat, Cerussit, N. — Krystallsystem ein- und einaxig. Die Grundgestalt ist Rhombenoktaëder (a : b : c) mit den Endkantenwinkeln = 130° 0′ und 108° 28′ und mit Seitenkantenwinkeln = 92° 19′. Von den sehr zahlreichen Combinationen dieser Gattung beschreiben wir folgende: 1) das Hauptoktaëder und das Längsprisma (∞a : b : c); die Neigung zweier anliegenden Flächen in der Seitenkante ist = 110° 42′. Das Ganze erscheint als Dihexaëder; 2) das Hauptoktaëder, das dazu gehörige verticale Prisma (a : b : ∞c) mit dem Seitenkantenwinkel = 117° 14′, dem Längsprisma und der Längsfläche; 3) dieselbe Combination mit vorherrschendem Längsprisma und Längsfläche; erstere Flächen bilden eine Zuschärfung von 98° 18′. Die Krystalle erscheinen tafelartig; 4) das Oktaëder und die Längsfläche; letztere vorherrschend, so dass die Krystalle rhombische Tafeln bilden; 5) das Hauptrhomboëder, das verticale Prisma, ein anderes verticales Prisma (3a : b : ∞c), die Querfläche, die Längsfläche, das Längsprisma; die letztern beiden Flächenpaare herrschen vor, so dass man sie leicht für die verticalen nehmen könnte. Krystalle von diesem Habitus finden sich in verschiedenen Combinationen; 6) das Hauptoktaëder, das verticale Prisma (a : b : ∞c), drei verschiedene Längsprismen (∞a : 2b : c), (∞a : b : c) und (∞a : b : 2c); das Längsprisma und die gerade Endfläche; 7) Combination dreier zusammengehöriger Prismen (a : b : ∞c), (∞a : b : c) und (a : ∞b : c) und der Längsfläche. — Die meisten dieser Krystalle kommen aber nicht einfach, sondern zu Zwillingen oder Drillingen verbunden vor, indem auch von dieser Gattung gilt, was wir von Arragonit behauptet haben, dass einfache Krystalle zu den Seltenheiten gehören. Das Gesetz der Zwillingsbildung ist dasselbe, welches wir bereits am Arragonit, Witherit, Strontianit und Salpeter kennen lern-

ten, wie denn überhaupt die Krystallformen aller dieser Gattungen so viele Uebereinstimmungen zeigen, dass sie mit Recht als homöomorph bezeichnet werden können. Die Zwillinge und Drillinge selbst gewinnen natürlich ein verschiedenes Ansehen, jenachdem ihre respectiven Individuen pyramidal und tafelartig, wie die Combinationen 1, 3 und 4, oder horizontal säulenartig wie Combination 5, oder endlich vertical säulenartig, wie die Combinationen 2, 6 und 7 sind. Auch wird ihr Ansehen verschieden, jenachdem die Individuen an- oder durcheinander gewachsen sind. — Theilbarkeit nach (a : b : ∞ c) und nach (∞ a : b : c). Bruch muschelig. Spröde, in geringem Grade. H. = 3 bis 3,5. G. = 6,3 bis 6,6. Farblos, aber häufig graulichweiss, asch- und rauchgrau, gelblichweiss, gelb bis nelkenbraun, auch (durch Kohle) graulichschwarz, selten (durch Kupferoxyd) lebhaftgrün oder blau gefärbt. Demantglanz, theils fettartig, theils metallähnlich. Durchsichtig mit starker doppelter Strahlenbrechung bis durchscheinend. Chemische Zusammensetzung 83,58 Bleioxyd, 16,42 Kohlensäure. Formel: $\dot{P}b\ddot{C}$. Vor dem Löthrohre verknistert es stark, färbt sich dann orangengelb und röthlich und wird leicht mit Geräusch zum Bleikorn reducirt. — In Salpetersäure ist es leicht und mit Brausen auflöslich. Durch Zink wird metallisches Blei gefällt. Auch in Kalilauge wird das feine Pulver vollkommen aufgelöst. Die Varietäten dieser, durch ihr stark entwickeltes Krystallsystem ausgezeichneten Gattung erscheinen theils deutlich krystallisirt in einfachen Krystallen, Zwillingen und Drillingen, theils in langstängelförmigen Aggregaten, theils derb in körnigen bis dichten und erdigen Zusammensetzungen. Die krystallisirten und deutlich zusammengesetzten Varietäten hat man als Weiss- und Schwarzbleierz unterschieden, indem man zu jenen alle diejenigen rechnet, welche nicht schwarz sind. Die dichten und erdigen, durch Kieselerde, Thon und Eisenoxyd verunreinigten Varietäten, dagegen wurden unter dem Namen Bleierde abgesondert. — Sie finden sich auf Gänge im älteren Gebirgen, auch auf Lagern in Flötzkalk, fast immer in Begleitung von Bleiglanz unter Verhältnissen, welche auf ihre neuere Erzeugung hindeuten; im Erzgebirge (Freiberg, Zschopau, Johann-Georgenstadt, Bleistadt, Miess, Przibram), Harz (Zellerfeld, Clausthal und Tanne), England (Anglesea, Alston in Cumberland, St. Agnes in Cornwall, Leadhills und Wanlockhead in Schottland), Schwarzwald (Badenweiler), Westerwald, Sibirien (Nertschinsk), Frankreich (Poullaouen in der Bretagne, Languedoc, Lothringen). Auf Lagern zu Bleiberg, zu Tarnowitz, im Temeswarer Banat in Gallizien, in der Buckowina. Die Bleierde insbesondere von Krakau, Olkniz, Nertschinsk, Tarnowitz, Kall in der Eifel, Zellerfeld, Freiberg, Derbyshire. — Das Weissbleierz lässt sich sehr vortheilhaft auf Blei verschmelzen.

Weisseisen, } s. Eisen.
Weissen des Roheisens, }

Weisserz, s. Arsenkies.

Weisses Arsen, s. Arsen.

Weissgultigerz, s. Fahlerz und Sprödglanzerz.

Weissit, schaliger Triklasit, Hn. — Nierenförmige Massen von Haselnussgrösse; nur Spuren von Theilbarkeit nach einem rhombischen Prisma; lässt sich von einem Stahle ritzen und ritzt Glas. G. = 2,8. Aschgrau ins Braune, zwischen Perlmutter- und Glasglanz; durchscheinend; ebener, sich ins Körnige neigender Bruch.

— Bestandtheile nach Graf Trolle-Wachmeister: Kiesel 53,69, Thon 21,70, Talk 8,99, Eisenoxydul 1,43, Manganoxydul 0,63, Kali 4,10, Natron 0,68, Zinkoxyd 0,30, Wasser mit Spuren von Ammoniak 3,20, Kalk eine Spur. Im Kolben dunkler werdend und Wasser gebend, dessen erste Tropfen auf Lackmuspapier sauer reagiren, ohne die Farbe des Fernambukpapiers zu ändern. Beim ersten Einwirken der Flamme wird die Probe rein weiss, schmilzt an den Kanten, wo mit Kobalt blaue Färbung entsteht. Auf Kohle bildet sich, wenn man das Mineral allein oder mit Flüssen behandelt, um dasselbe herauf der Unterlage ein schwacher Ring von Zinkrauch. In Borax langsam lösbar zu farblosem Glase; in Phosphorsalz ebenso, mit Hinterlassung von etwas Kieselerde; mit Soda auf Kohle zu unklarem Glase. Findet sich im Chloritschiefer bei Fahlun in Schweden.

Weisskupfererz, Kupfereisenkies. — Undeutlich krystallinisch; derb eingesprengt; Theilbarkeit unvollkommen; Bruch uneben; zum Theil stänglich; H. = 5 bis 6 oder letztere; spröde; G. = 4,4 bis 5,0; weisslich speisgelb. Beim Zerschlagen Schwefelgeruch zeigend. Angeblich aus Kupfer, (12,9 Proc.) Eisen, Silber und Schwefel bestehend. — Gangartig im Gneis bei Freiberg und Annaberg in Sachsen; im Kupferschiefer bei Kamsdorf in Thüringen; mit Malachit in Sibirien.

Weissliegendes, s. Rothliegendes.

Weissmachen des Roheisens, **Weissmetall**, s. Eisen.

Weissnickelkies, s. Arsennickel.

Weissspiessglanzerz, syn. mit Weissantimonerz.

Weissstein, syn. mit Granulit.

Weisstellurerz, Weisssilvanerz, W.; Gelberz. — Krystallsystem ein- und einaxig. Die Krystalle sind verticale rhombische Prismen = $105\frac{1}{2}^0$ mit der Quer- und der Längsfläche und in der Endigung mit einem Querprisma = 143^0, einem Längsprisma = $73^0\ 40'$ und mit der geraden Endfläche. Die Krystalle sind klein, häufig nadelförmig und theilbar. Bruch uneben. Wenig milde. Weich. G. = 10,68. Farbe silberweiss ins Messinggelbe, Röthliche und Aschgraue; die Krystalle oft schwarz angelaufen. Metallglänzend. — Chemische Zusammensetzung: 55,9 Tellur, 29 Gold und 15,1 Silber = $Ag\,Te_3 + Au\,Te_3$. Vor dem Löthrohre sich wie Blätterglanz verhaltend. In Salpetersäure mit Ausscheidung von Gold grösstentheils auflöslich. — Dieses seltene Erz findet sich krystallisirt, die nadelförmigen Krystalle entweder einzeln auf- oder zu mehreren zusammengewachsen, auch in eingewachsenen krystallinischen Blättern auf schmalen regellosen Gängen in Porphyr mit Bergkrystall, Quarz-, Kalk- und Braunspath, Bleiglanz, Manganspath, Blende, gediegen Gold etc. und mit Blättererz, oft innig mit letzterem verwachsen, zu Nagy-Ay; in Talkschiefer zu Sawodinsky im Altai im Gouvernement Tomsk.

Weitungsbau, s. Grubenbaue.

Wellenkalk, s. Triasperiode (Muschelkalk).

Weltauge, s. Opal.

Wendedocke, s. Feldgestänge.

Wenden des Rostes, s. Röstung.

Wenlockformation, s. Grauwackengruppe (Silurzeit).

Werfen nennt man die Wirkung eines Schusses, das Sprengen des Gesteins.

Werk, syn. mit Senkwerk, s. Salz.

Werkblei, s. Blei und Silber.

Werkzink, s. Zink.

Wernerit, syn. mit Skapolith.

Wetter*) **und Grubenbrand**. — Allgemeines. Die Wetterlehre zeigt, auf welche Weise und durch welche Mittel die Grubengebäude mit gesunder Luft zu versorgen sind. — Die Ursachen, welche eine besondere und zum Theil künstliche Versorgung der Grubenbaue mit Luft nothwendig machen, sind folgende:

a) Die beständigen Veränderungen, welche in dem Luftfluidum auf der Erdoberfläche stattfinden und wodurch ihre Steigungsverhältnisse gleichbleibend erhalten werden, können sich durch die engen und wenigen Zugänge der Grubengebäude nur langsam der in diesen enthaltenen Luft mittheilen, wenn die Zustände nicht der Art sind, dass die Luft, welche durch die zwei oder mehrere Oeffnungen in die Grubenbaue gelangt, sich in dem Zustande eines gestörten Gleichgewichts befindet. Ist diess nicht der Fall, so kann sich die Luft nur sehr langsam bewegen, indem die in den Grubenbauen erwärmte Luft durch kältere, von Aussen einströmende verdrängt wird, oder indem umgekehrt die in den Grubenbauen enthaltene kältere Luft aus einer tiefern Oeffnung der Grubenbaue einen Ausweg nimmt und dafür neue Luft von Oben eintreten lässt.

b) Unter solchen Umständen muss die Einwirkung der Ursachen, welche eine directe Verschlechterung der Luft in den Grubenräumen fast beständig bedingt, sehr fühlbar werden.

Die gute in den Grubenbauen enthaltene Luft wird nämlich im rascheren Verhältniss durch Entziehung von Sauerstoff und durch Beimengung schädlicher Luft verdorben, als frische Luft hinzutritt, und auf diese Weise muss unter allen Umständen die Luft zum Aufenthalte für Menschen unbrauchbar werden.

Die Luft ist dem Volumen nach zusammengesetzt aus 79 Stickstoff und 21 Sauerstoff. Die Luft wird, wie schon angeführt. verändert:

1) durch Entziehung von einem Theile ihres Sauerstoffgehaltes;

2) durch Beimengung von schädlichen fremden Substanzen.

Ein Mensch athmet in 24 Stunden 19 Cubikmeter Luft ein, oder in einer Stunde 792 Liter. Das ausgeathmete Kohlensäuregas beträgt 0,03 der eingeathmeten Luftmenge oder 24 Liter in einer Stunde. Von ähnlicher Wirkung, wie das Athmen der Menschen, ist die Verbrennung des Leuchtmaterials auf die Zusammensetzung der Grubenluft. Doch können die grössten Lampen nie ein solches Quantum von Sauerstoff absorbiren, als ein Mensch verbraucht.

Die schädlichen Gase, welche in den Grubenräumen angetroffen werden, sind:

1) Kohlensäuregas, specifisches Gewicht 1,524. In einer Luft mit 5 bis 8 Procent Kohlensäure brennen die Lichter schlecht; sie erlöschen, wenn der Gehalt auf 10 Procent steigt. Ein Mensch kann

*) Wir können bei diesem Artikel nur das Wichtigste aus seinem weiten Bereiche bringen. Wir verweisen auf Ponson's Werk, Original, Bd. II, Cap. 3, S. 1 bis 339, und deutsche Bearbeitung, S. 275 bis 406, welche diesen Gegenstand sehr vollständig behandeln.

nicht ohne Gefahr in einer Luft athmen, welche 8 Procent Kohlensäure enthält.

2) Stickstoff. Derselbe kann durch Mangel an Sauerstoff überschüssig vorhanden sein. Ein Talglicht brennt noch in einer Luft von nur über 18 Procent Sauerstoff, eine mit Oel gespeiste Grubenlampe von nur über 16 Procent Sauerstoff, eine Argand'sche Lampe von nur über 14 Procent Sauerstoff.

Ein Mensch kann noch in einer Luft von 15 Procent Sauerstoff aushalten.

3) Kohlenoxydglas ($\dot{C}$) ist von ähnlicher giftiger Beschaffenheit wie das Kohlensäuregas; da es leichter wie jenes ist, so mengt es sich inniger mit der Luft und kann dadurch noch viel gefährlicher als das Kohlensäuregas werden.

4) Leichter Kohlenwasserstoff (H C), Grubengas. In einer Beimengung von 3 bis 6 Procent in der Luft enthalten, entzündet es sich an einem brennenden Lichte mit blauer Flamme, die Entzündung theilt sich aber nicht weiter mit; bei 7 Procent in der Luft enthalten, entzündet sich die ganze Gasmasse, aber ohne eine starke Detonation. 11 und $12\frac{1}{2}$ Procent mit atmosphärischer Luft gemengt, explodirt es sehr heftig. Nimmt der Gehalt an Grubengas noch weiter zu, so verliert das Gemenge seine explodirende Eigenschaft: bei 30 Procent entzündet sich dasselbe gar nicht mehr, sondern ein brennender Körper erlischt darin. Eine Beimengung von 14 Procent Kohlensäure reicht hin, um das explodirende Gemenge unschädlich zu machen. Eine gleiche Einwirkung hat eine Uebermengung der Luft mit Stickstoff.

Das Grubengas kann ohne Nachtheil eingeathmet werden, so lange es noch weniger als 30 Procent ausmacht.

Ausser den genannten Gasarten können unter gewissen seltenen Umständen noch Schwefelwasserstoffgas, schweflige Säure, Quecksilber und Arsendämpfe vorkommen.

Erlischt in einem zu untersuchenden Luftgemenge ein hineingetauchtes Licht, so muss entweder Kohlensäure oder Stickstoff, oder beides zusammen im Ueberschusse vorhanden sein. Ist man aber zu der Vermuthung berechtigt, dass ein brennbares explodirendes Gasgemenge vorhanden ist, so muss man diess Mittel mit besonderer Vorsicht anwenden, man darf kein offenes Licht in das Gasgemenge bringen, sondern bedient sich der Davy'schen Sicherheitslampen.

Die Mittel, um schlechte Grubenluft und deren nachtheilige Einflüsse zu beseitigen, können zweierlei Art sein:

1) Man beugt der Bildung schlechter Wetter vor, indem man die Ursachen derselben beseitigt. Da diess nun aber in äusserst seltenen Fällen möglich ist, so schafft man

2) die gebildeten schlechten Wetter fort und ersetzt sie durch gute Wetter.

Das erste Mittel ist, wie schon gesagt, nur in äusserst seltenen Fällen mit Erfolg anzuwenden, weil die meisten Ursachen der Wetterverschlechterung Nothwendigkeiten sind.

In dieser Hinsicht können erwähnt werden: Reinlichkeit und Verhinderung der Ansammlung von Unrath und Kehricht in den Grubenräumen, das Unterlassen von Tabakrauchen, Beseitigung fauler Zimmerungen, Vermeidung derjenigen Gewinnungsarten, durch welche vorzugsweise die Beschaffenheit der Luft verschlechtert wird (Schiessen, Feuersetzen).

Die Mittel zur Beseitigung der vorhandenen schlechten Wetter sind: 1) solche, welche entweder durch Beimengung gewisser Körper auf chemischem Wege eine Veränderung der Luft herbeizuführen geeignet sind, zum Theil aber auch ohne eine solche eine Zersetzung der schädlichen Bestandtheile bewirken und welche man im Allgemeinen mit „chemischen Mitteln" bezeichnet. — Da die hierbei in der Regel angewandten Mittel und Körper in der Regel viel theurer sind, als die freie atmosphärische Luftt, so ist es:

2) viel vortheilhafter, die verdorbenen Wetter auf mechanischem Wege aus den Grubenräumen zu entfernen und durch frische Luft zu ersetzen.

Die Anwendung chemischer Mittel beschränkt sich nur auf ganz örtliche Verhältnisse: durch Ausgiessen von Kalkmilch und Ammoniak kann man beschränkte Oertlichkeiten wohl von Kohlensäure befreien; ganze Grubengebäude von Kohlensäure zu befreien, würde unausführbar sein.

Ein chemisches Mittel, welches noch in grösserem Umfange angewandt werden kann, ist das Abbrennen der schlagenden Wetter, ein Verfahren, was indess der Gefährlichkeit wegen gegenwärtig in den meisten Kohlengruben untersagt ist, indem dasselbe nicht allein gefährlich, sondern auch seinen Zweck nur mangelhaft erfüllt.

Besser als die vorgedachten Mittel ist ein dauernder Wetterwechsel, durch welchen die schlechten Wetter beständig aus der Grube ausgeführt und durch gute ersetzt werden. Man unterscheidet künstlichen und natürlichen Wetterwechsel, von denen letzterer am Wirksamsten ist; er ist auch wohlfeiler, weshalb man auf Herstellung des letzteren vorzugsweise bedacht ist.

Der natürliche Wetterwechsel. — Die Ursache des natürlichen Wetterwechsels ist, wie die Ursache aller natürlichen Bewegungen von Flüssigkeiten, eine Störung des Gleichgewichts verschiedener Luftmengen.

Hat eine Grube zwei Oeffnungen *A* und *B*, so kann man die Höhe *A* der einen Oeffnung auf die Oeffnung *B* übertragen denken; die Luftsäulen über *A* aufwärts sind von ganz gleicher Beschaffenheit und wiegen sich daher auf. Anders ist es dagegen mit den Luftsäulen *A* und *B*. Die eine Luftsäule, nämlich die an der Grubenluft, ist Tagesluft. Durch den Stolln strömt letztere ein, und da sie schwerer als die warme Grubenluft ist, so treibt sie dieselbe durch den Schacht heraus und beide werden dadurch ins Gleichgewicht gesetzt. Diess wird durch Wetterleitung bewirkt. Zu Vorrichtungen dieser Art gehören z. B. geschlossenes Trag- und Tretwerk, Strecken- und Schachtscheider, Wetterlutten und Wetterröhren, Wetterthüren und Wetterblenden.

Das geschlossene Tretwerk wird dadurch hergestellt, dass man den unteren Raum einer Strecke oder eines Stollens, welcher zugleich zur Wasserführung dient, dicht abschliesst, indem man die Stege, welche zur Anbringung des Förderweges oder der Fahrung eingebauet sind, mit Pfosten oder Schwarden dicht zugelegt, und ausserdem wohl durch Rasen, Moos und Letten luftdicht macht; da dergleichen hölzernes Tretwerk sehr vergänglich ist, so hat man hin und wieder auch gemauertes Tretwerk zur Anwendung gebracht, indem man im untern Theile eines Stollens oder einer Strecke einen dicht gemauerten Kanal herstellt. Um die Wasserseige reinigen zu können, muss man von Zeit zu Zeit in dem gemauerten, wie in dem hölzernen Tretwerk, Oeffnungen her-

stellen, durch welche man den angesammelten Schlamm aus der Wasserseige entfernen kann.

Die Streckenscheider finden beim Flötzbergbau in breiten Strecken Anwendung, und bestehen darin, dass man den Streckenraum durch eine in der Mitte aufgeführte verticale Wand in zwei Räume sondert; diese Scheidewand kann von Holz oder durch Mauerung hergestellt werden.

Schachtscheider werden dadurch hergerichtet, dass man in der gewöhnlich schon vorhandenen Abtheilung zwischen Fahr- und Treibschacht durch Holz oder besser durch Mauerung eine Dichtung anbringt. Die Wirkung eines Schachtscheiders ist der eines Streckenscheiders gleichzusetzen; findet nämlich über dem Schachte eine lebhafte Bewegung der Luft in der Richtung statt, so braucht man den einen Raum nur gegen den Luftstrom abzuschliessen, und zwingt dadurch die Luft in den anderen Raum des Schachtes niederzusinken, durch den dritten aufzusteigen, und von dem erstern ab den ursprünglich angenommenen Lauf weiter fortzusetzen. Die Schachtscheider können wie die Streckenscheider, von Holz, als auch von Mauerung hergestellt werden.

Wetterleitungen oder Vorrichtungen zur Leitung der Wetter im eigentlichen Sinne sind die Wetterlutten oder Wetterröhren. Wenn diese ihren Zweck erfüllen sollen, so müssen sie folgenden Bedingungen entsprechen, nämlich:

1) gehöriger Weite der Lutten;
2) einem passenden Querschnitte;
3) einer glatten inneren Fläche.

Es müssen scharfe Ecken und Krümmungen vermieden werden, die Wechsel und die Stellen, wo die Röhren ineinander schliessen, müssen vollkommen dicht hergestellt werden.

Nach dem Material, aus dem Wetterleitungen hergestellt werden, sind zu unterscheiden: Dielenlutten (Bretlutten); sie sind von rechtwinklingem oder quadratischem Querschnitt und nur für vorubergehende, nicht andauernde Zwecke zu empfehlen, denn sie sind nicht haltbar und insbesondere auch schwierig dicht herzustellen und zu erhalten.

Holzröhren sind dauerhafter als Lutten und geben dichtere Leitungen, da sie nur an den Enden Wechsel bilden und hier auch auf eine solide Weise verbunden werden können, indem sie wie Wasserröhren zusammengebüchst werden.

Ihrer Anwendung steht dagegen der bedeutende Holzaufwand, den sie veranlassen, entgegen, denn weite Röhren erfordern nicht nur starkes, sondern auch gut gewachsenes und astfreies Holz. Ausserdem haben sie den Nachtheil, dass die Bohrung nie die völlige Röhrenweite, welche die Röhre an den Enden besitzt, erreichen lässt. Ihre Weite ist an und für sich immer beschränkt, und wird noch oft durch Schwamm- und Pflanzenbildung beeinträchtigt.

Die angeführten Nachtheile der hölzernen Wetterleitungen haben in neuerer Zeit veranlasst, dass man den Wetterröhren von Metallblech überall den Vorzug giebt. Mit besonderem Vortheil lässt sich zur Anfertigung derselben Ziinkblech verwenden. Neben vielleicht zehnfach grösserer Dauer gewähren solche Röhren den Vortheil, dass sie glatte Umflächen geben, sich vollkommen dicht verbinden und ungleich leich-

ter in den Grubenräumen befestigen lassen. Vor den Holzröhren haben sie ausserdem den Vortheil, dass man ohne bedeutenden Mehrkostenaufwand denselben eine grössere Weite geben kann.

Zu den Vorrichtungen, welche dazu dienen, um die Richtung des natürlichen Wetterzuges zweckmässig zu leiten und zu reguliren, gehören ferner die Wetterthüren, Wetterblenden und Wetterdämme.

Wenn die Wetterthüren dicht und solide hergestellt werden sollen, so verfährt man in folgender Weise: Man setzt im festen Gestein ein Thürgewände, bestehend aus der Thürschwelle, den Thürsäulen und der Thürklappe. Der noch zwischen dem Thürgerüst und dem festen Gestein bleibende Raum muss durch Mauerung oder durch andere Materialien, z. B. Rasen, sorgfältig ausgefüllt werden. Der Thürraum selbst wird durch eine gutschliessende Angel- oder Klappthür verschlossen.

Führt der Stollen Wasser, so muss auch noch unter der Thür für einen Verschluss gesorgt werden; man legt zu diesem Zweck die Schwelle entweder so tief, dass sie von den Wassern bespült wird, oder, falls der Wasserstand veränderlich ist, bringt man eine Klappe an, die sich nach der Seite öffnet, wohin die Wasser fliessen.

Zur Beförderung des natürlichen Wetterzuganges, unter Umständen geradezu zur Einleitung desselben, steht das Mittel zu Gebote, dass man eine grössere Niveaudifferenz zwischen den Oeffnungen herbeiführt, durch welche die Luft aus den Grubenbauen ein- oder auszieht. Von diesem Mittel sind z. B. Wetterröschen, Aufsattelung von Schächten und das Aufsetzen von Thürmen zu erwähnen.

Alle diese Hülfsmittel gewähren, da sie am Ende nur immer beschränkte Niveaudifferenzen herbeiführen können, nur Vortheile bei weniger tiefen und ausgedehnten Grubenbauen.

Wegen der Leitung und Vertheilung der Wetter in den Grubenbauen müssen wir auf das Ponson'sche Werk, 6. Capitel des 3. Abschnittes S. 353 etc. verweisen, wo dieser Gegenstand genügend abgehandelt werden konnte.

Die künstlichen Mittel zum Wetterwechsel, welche zur Herstellung einer lebhaften Wetter- oder Luftcirculation angewandt werden, sind:

1) auf eine künstliche Erwärmung begründet, oder
2) durch mechanische Mittel.

Die künstliche Erwärmung erfolgt durch Unterhaltung von Feuern und geschieht in der einfachsten Weise durch das sogenannte Kesseln oder Feuerkübeln. Um einen wetternöthigen Schacht mit Wettern zu versorgen, hängt man in denselben einen mit Kohlen gefüllten Kübel, wodurch die Luft zum Theil erwärmt und dadurch zum Aufsteigen gebracht wird. Dieses Mittel hat nur eine beschränkte Anwendung, indem da, wo kein Schachtscheider vorhanden ist, der obere Theil des Schachtes durch die bei der Verbrennung entwickelten Gase leicht unbrauchbar werden kann.

Zweckmässiger und vollkommener erreicht man durch eigentliche Wetteröfen oder Wetterroste den Zweck einer lebhaften Wettercirculation. Diess sind grosse gusseiserne Roste, auf denen man ein lebhaftes und intensives Feuer, am Besten mit Holz, unterhielt. Die Feuerungsanlagen müssen so angelegt werden, dass für das Grubengebäude keine Feuersgefahr, namentlich keine Entzündung der Kohlenflötze selbst,

herbeigeführt wird, und auch ferner für die Fahrung und den Verkehr im Schachte keine Unzuträglichkeiten herbeigeführt werden.

Am vortheilhaftesten ist es, einen solchen Wetterofen im Tiefsten des Schachtes anzulegen, weil die Erwärmung der Luft um so lebhafter auf den Wetterwechsel wirken muss, je höher die durch das Feuer erwärmte Luftsäule ist.

Manche Oefen sind in der Absicht eingerichtet, die Wetter, welche häufig schlagend werden, nicht mit der Flamme in Berührung zu bringen und auf diese Weise Explosionen zu vermeiden. Der Ofen besteht aus Blech, ist unten, wo er gefeuert wird, mit Ziegelsteinen bekleidet, steht in einem besonderen Raume, der durch die beiden Oeffnungen mit der Wetteressse in Verbindung steht. Nachdem die verdorbenen Wetter in den Bauen gewechselt haben, treten sie durch die untere Oeffnung um den Ofen, erwärmen sich und strömen durch die obere Oeffnung aus. Der Ofen ist oben mit einer Röhre versehen, die durch das Schachtgebäude geht und oben ein Register zur Regulirung des Zuges hat. — Es ist die Benutzung eines solchen Ofens nicht ohne Gefahr, indem sich die Wetter einst am Ofen entzündeten, jedoch ohne Explosion in der Atmosphäre verbrannten.

In einigen Gruben im Lüttich'schen und Hennegau, sowie auch hin und wieder in England, hat man Wasserdampf in die Wetteresse geleitet, und zwar benutzt man dazu den aus den Cylindern der Hochdruckmaschinen ausströmenden, der durch Röhren dorthin geführt wird, wie diess bei den Locomotiven der Fall ist. Stehen die Maschinen still, so wird der Dampf unmittelbar aus dem Kessel in Röhren von 0,012 bis 0,015 Meter Weite dahin geführt. Die geringe Höhe der erwärmten Säule kann keinen grossen Einfluss auf die Geschwindigkeit des Wetterzuges ausüben und so hat man auch überall seine geringe Wirksamkeit erkannt. Bei Benutzung des entweichenden Dampfes ist das Mittel wohlfeil.

Essen sind bei der partiellen Erwärmung der Wetter durchaus nothwendig.

Alle die genannten Mittel reichen nicht aus, wenn der natürliche Wetterwechsel schlecht, wenn eine bedeutende und ununterbrochen wirkende Triebkraft erforderlich ist; es müssen alsdann Essen von 35 bis 50 Meter Höhe angewendet werden, die freilich kostbar, aber dann unvermeidlich sind; die Wirkungen werden dadurch aber auch um das Zwei- bis Dreifache erhöhet.

Da die ausströmende Wettermenge fast wie die Quadratwurzel der erwärmten Säule steigt, oder, in andern Worten, weil sich die Wirkung eines Herdes wie die Quadratwurzel der senkrechten Höhe zwischen diesem Herde und der Oeffnung, durch welche diese Wetter in die Atmosphäre ausströmen, verhalten, so folgt daraus, dass es stets vortheilhaft sei, den Wetterofen auf der Sohle des ausziehenden Schachtes anzubringen, und dass die Geschwindigkeit des Wetterzuges mit der Tiefe dieses Baues steigt. Bei Schachtteufen von

100, 150, 200 und 300 Meter

hat man daher respective Geschwindigkeiten, die in dem Verhältnisse der Zahlen

10, 12, 2, 14, 1 und 17, 2

stehen.

Die Wichtigkeit der Wetteressen ist sehr bedeutend, wenn man nur den obern Theil der ausziehenden Wetter erwärmen will; allein, wenn der Wetterofen in einer bedeutenden Tiefe liegt, so vermehren sie die Masse der ausziehenden Wetter nur wenig.

Eine Temperaturerhöhung der ausziehenden Wetter über gewisse Grenzen hinaus veranlasst durchaus keine im Verhältniss zu der Menge des auf dem Wetterherde verbrannten Brennmaterials stehende Geschwindigkeit. Steigert man die Temperatur von 30 auf 100°, so verdoppelt man das Volum der ausziehenden Wetter fast, allein man verbrennt fünfzehn mal mehr Steinkohlen.

Eine Erwärmung von mehr als 40 bis 50° C. ist daher in Beziehung auf den Kohlenbrand sehr unvortheilhaft, und man darf daher zu diesen extremen Mitteln nur dann greifen, wenn es die absolute Nothwendigkeit momentan erfordert. Dieses Maximum ist übrigens hinreichend, wenn sich die Baue nicht sehr entwickelt haben und wenn man sich mit einer Geschwindigkeit des Wetterwechsels von 0,60 bis 1,50 Meter in der Secunde begnügt. Es ist diess wirklich der Temperaturgrad, den die Wetterherde zu Anzain gewöhnlich den ausziehenden Wettern mittheilen; die zu Newcastle gebräuchlichen entwickeln aber weit höhere Hitzgrade.

In England wendet man noch vorzugsweise Wetteröfen zur Wetterhaltung in den dortigen, gewöhnlich sehr wetternöthigen, Steinkohlengruben an, und man errichtet dieselben entweder auf der Sohle eines einzigen Schachtes, oder an mehreren Punkten in den Bauen; im nördlichen England waren die Oefen bis jetzt die einzigen Wettermotoren und erst neuerlich benutzt man auch Maschinen.

Die Stellung der Wetterherde ist sehr verschieden, obgleich ohne Zweifel Dimensionen und Formen existiren müssen, die im Verhältnisse zu dem grössten Nutzeffecte stehen. Meistens sind sie einfach, zuweilen doppelt, selbst dreifach; der Rost fällt mit der Richtung des Wetterstromes zusammen, indem derselbe seinen langen oder kurzen Seiten folgt; das Gewölbe über dem Herde ist entweder niedrig, oder hoch. Die Strecke oder Esse, welche den Herd mit dem Wetterschachte verbindet, ist im Allgemeinen geneigt; ihr Querschnitt ist etwa dem des Schachtes gleich oder kommt ihm nahe. Die Herde sind, wie wir schon sahen, gewöhnlich von einer Strecke umgeben, oder man legt in das Mauerwerk Röhren, deren Axen mit dem Strome laufen; sie mässigen die Temperatur des Gemäuers und lassen bedeutende Wettermengen durchziehen.

Die zuweilen ganz freien Wetterschächte bilden eine Art von Esse, die gänzlich dem Ausziehen der Wetter in die Atmosphäre gewidmet sind; diess ist die zweckmässigste Einrichtung. Sie dienen aber auch zur Kohlenförderung und zur Wasserhaltung. Zuweilen erfolgt das Ausziehen der Wetter durch eine besondere Abtheilung des Schachtes, die zu dem Ende von der andern wetterdicht getrennt ist. Der Querschnitt dieser ausziehenden Schächte wechselt von 4,90 bis 24,6 Quadratmeter. Nirgends übersteigt die Geschwindigkeit der Wetter 9 Meter in der Secunde. Die Temperatur der Wetter in der schwebenden Strecke ist nur in wenigen Fällen bekannt und scheint höchstens 400° F. (203° C.) zu betragen.

Die Einwirkung eines, schwefelige Säure, kohlensaures Gas, Ammoniakdämpfe etc. enthaltenden, Wetterstromes auf Pumpen, Seile, eiserne Förderleitungen, und andere in den Schächten befindliche Gegenstände,

ist so zerstörend, dass man in dem Newcastler Districte noch nicht einig über die Frage ist, ob es nicht unter allen Bedingungen zweckmässiger und wohlfeiler sein würde, einen besondern Wetterschacht abzusinken. Die sehr schnelle Zerstörung der eisernen Cuvelirung, deren Substanz sich in eine Art Graphit vewandelt, ist auch eine sehr häufige Folge der Einwirkung der Verbrennungsproducte. Das Anstreichen des Eisens hilft nicht viel, sondern das einzig zweckmässige Mittel scheint in einer innern Bekleidung mit feuerfesten Ziegelsteinen zu bestehen. Die Benutzung eines mit Scheidern versehenen Schachtes, um die Wetter aus der Grube ausziehen zu lassen, ist von grossen Nachtheilen begleitet. Die Nähe der einfallenden Wetter, die Schwierigkeiten, Undichtigkeiten des Scheiders zu verhindern, der Temperaturaustausch, der eine natürliche Folge dieser Einrichtung ist; die aus der Verbrennlichkeit der hölzernen Scheider folgende Gefahr und die wahrscheinliche Zerstörung derselben im Falle einer Explosion, wodurch sofort der Wetterwechsel gestört wird, sind eben so viel wesentliche Einwürfe der gewichtigsten Art gegen dieses Verfahren.

Es entwickein sich in den Gruben des Newcastler Bezirkes so viel schlagende Wetter, dass es unklug sein würde, den Herd mit den Wettern, die in der Grube gewechselt haben, zu speisen, indem dieselben explodirbar sein können. Da es gebräuchlich ist, das ganze Abbaufeld in eine gewisse Anzahl von Abtheilungen zu theilen, von denen jede ihren besondern Wetterwechsel hat, da man ferner annehmen darf, dass eine dieser Abtheilungen, in der erst Vorbereitungsarbeiten getrieben worden, weniger Grubengas entwickelt, so nimmt man diese Wetter zur Speisung des Herdes.

Wenn der Strom, nachdem er in gewissen Theilen der Grube gewechselt, gefährliche Verhältnisse von Grubengas aufgenommen hat, so verhindert man seine Berührung mit dem Herde, indem man diese verdorbenen Wetter in einer solchen Höhe über der Sohle in den Wetterschacht einströmen lässt, dass die Flamme nicht erreicht werden kann.

W e t t e r m a s c h i n e n. — Alle Wettermaschinen zerfallen in s a u g e n d e und b l a s e n d e. Die Wirkung der ersteren besteht darin, die Wetter an der Oeffnung des ausziehenden Schachtes zu verdünnen, um die in der Grube befindlichen saugen zu können, indem man dieselben nöthigt, in die Atmosphäre auszuströmen. Um nun diese beiden Wirkungen zu erlangen, muss die in dem Apparate befindliche Luft abwechselnd viel dünner sein, als die Wetter in den Bauen, und viel dichter als die umgebende atmosphärische Luft; oder aber, es müssen die dem Wetterschachte am Nächsten stehenden Räume viel verdünntere Luft enthalten, als die Abbaue, wogegen die in dem Theile des Apparates, der in unmittelbarer Berührung mit der Atmosphäre steht, viel dichter als diese sein müssen. Alle diese Wettermaschinen haben entweder eine w i e d e r k e h r e n d g e r a d l i n i g t e, oder eine r o t i r e n d e B e w e g u n g.

Die ersteren begreifen alle Kolben- oder Glockenmaschinen in sich, an deren Spitze, wegen seines Alters, der Harzer Wettersatz steht; auch gehören dahin mehrere in Belgien im Betriebe stehende Maschinen, von denen wir einige kennen lernen werden.

Die rotirenden Wettermaschinen zerfallen in drei verschiedene Arten, je nach ihrer Wirkungsweise, die sie auf die zu verdrängende Wettermasse ausüben:

1) Die Centrifugalapparate, wie die Ventilatoren von Combes und Betoret, welche den in den Kanälen, aus denen sie bestehen, enthaltenen Wettern eine Centrifugalbewegung mittheilen, die vom Mittelpunkte nach der Peripherie geht, und die eine relative Luftleere hervorbringt, durch welche die Grubenwetter angesaugt werden.

2) Die Wettermaschinen mit schneidender, translocirender Bewegung, welche die Luft durch ununterbrochene Schnitte theilen, sie auf Scheidern fortzugleiten nöthigen und in die Atmosphäre strömen lassen: dahin gehören die Schraube von Motte und die Apparate von Lesoinne und Pasquet.

3) Endlich die Wettermaschinen mit eigentlicher translatorischer Bewegung, zu denen das Wetterrad Fabry's und der Apparat von Lemielle gehören.

Die Wetterbläser haben den Zweck, die Luft oder die frischen Wetter an der Oeffnung des einfallenden Schachtes zusammenzupressen, damit sie in den Bauen wechseln und durch den ausziehenden Schacht ausströmen können.

Die wesentlichen Bedingungen, denen alle Wettermaschinen entsprechen müssen, bestehen darin, grosse Luftmassen zu verdrängen, indem sie Verdünnungen veranlassen, die im Verhältnisse mit den Widerständen stehen, welche einen Einfluss auf den Strom während seines Wechsels haben müssen.

Der Harzer Wettersatz besteht aus einem feststehenden Fasse, durch dessen Boden eine weite Röhre geht, deren unteres Ende mit dem Baue in Verbindung steht, aus welchem die schlechten Wetter ausgesaugt werden sollen, während die obere Oeffnung mit einer oder mit zwei Klappen versehen ist, die sich von Innen nach Aussen öffnen. In diesem mit Wasser angefüllten Fasse steckt ein anderes, umgekehrtes, unten offenes, welches an seinem obern Boden mit einer Klappe versehen ist, die sich von Innen nach Aussen öffnet. Dieses bewegliche Fass erhält, mittelst irgend einer Maschine, durch eine Stange und einen eisernen Arm eine wiederkehrend senkrechte Bewegung. Hebt sich das Fass, so öffnet sich das Ventil an der Röhre und es strömen Wetter aus dem Baue ein; geht es dagegen nieder, so schliesst sich das Ventil, die verdichtete Luft hebt das des anderen Fasses und entweicht in die Atmosphäre.

Der doppelte Harzer Wettersatz besteht aus zwei feststehenden und zwei beweglichen Fässern, welche letztere mittelst Ketten an den Enden eines Balanciers aufgehängt worden sind, dem eine Maschine eine wiederkehrende Bewegung ertheilt.

Diese durch ihre einfache Construction und durch ihre geringen Unterhaltungskosten bemerkenswerthen Maschinen können nur zur Wetterhaltung bei im Absinken oder im Betriebe begriffenen Schächten, Stollen oder Strecken, die nur eine geringe Teufe und Länge haben, anwendet werden.

Das Spiel der Kolbenmaschinen ist sehr einfach: beim Aufsteigen der Kolben verdünnt sich die in den Cylindern enthaltene Luft immer mehr, der innere Druck lässt nach, bis dass die Grubenwetter den Widerstand der Klappen überwunden haben, sie heben und sich in dem innern Raume der Cylinder unter den Kolben verbreiten. Sobald dieselbe herabgeht, werden die Ventile am Boden der Cylinder geschlossen; die Differenz zwischen dem innern und dem atmosphärischen Drucke wird so gross, dass sich die Klappen an den Kolben

öffnen und die Wetter im Innern der Cylinder ausströmen lassen, die sich in der Atmosphäre verbreitet.

Kanäle setzen den Raum unter den beiden Cylindern mit dem Wetschachte in Verbindung, dessen Tageöffnung am Besten mit zwei eisernen Deskeln verschlossen ist, die in der Mitte, nach einem Durchmesser des Schachtes, um Charniere drehbar sind. Man verschmiert den Rand dieser Klappen mit Letten, damit keine Wetter durch denselben entweichen können, da sie durch den Kanal ausziehen müssen. Diese Einrichtung hat den Zweck, die Zerstörung des Apparats zu verhindern, wenn eine Explosion sich bis zu Tage verbreitete; denn die Differenz des Druckes zwischen den Grubenwettern und der atmosphärischen Luft wird die Klappen heben und die schlagenden Wetter in dieselbe verbreiten, während die zur Seite der Schachtöffnung liegende Wettermaschine nicht leidet. Sogleich nach der Explosion müssen die Klappen wieder verschlossen werden, so dass der Wetterwechsel durch die Maschine sogleich wieder hergestellt werden kann, was gerade dann von grösster Wichtigkeit ist.

Ventilator mit krummen Flügeln von Combes. — Diese Wettermaschine wurde zuerst auf dem Schacht Nr. 5 der Grube Grand-Hornu bei Mons angewendet, hat aber seit jener Zeit, 1841, wesentliche Veränderungen erlitten, so dass sie das geworden, was sie jetzt ist. Die Maschine besteht aus drei Flügeln oder senkrechten Scheidern aus dünnem Blech, die cylinderförmig gekrümmt sind. Sie befinden sich zwischen einer horizontalen Scheibe und einer ringförmigen Krone, die im Innern leer ist. Die auf dem obern Theile angebrachte Scheibe besteht aus sechs schmiedeeisernen Speichen, die oben und unten mit Blechplatten bedeckt sind. Die Flügel bilden einen Winkel von 6,39 Grad mit den Tangenten der innern Peripherie und sind selbst Tangenten derselben. Die Radien oder Speichen sind respective 0,68 und 0,85 Meter lang. Der Durchschnitt der beweglichen Kanäle, d. h. der Zwischenraum zwischen den auf einanderfolgenden Flügeln, in denen sich die Wetter bewegen, beträgt 0,0565 Quadratmeter; ihre Höhe ist beim Eintritte 0,34 und beim Austritte 0,355 Meter.

Unter der Krone ist ein senkrechter Cylinder angebracht, der sich mit dem Apparate dreht und dabei in einem kranzförmigen gusseisernen Troge in Wasser steht. Man macht denselben tief genug, damit das Wasser, welches innerhalb des Cylinders einem geringern Drucke unterworfen ist, als ausserhalb, nicht über den Rand in den Schacht fällt. Die in der Mitte des Apparates angebrachte, stehende Welle, mit der sich die Flügel drehen, steht unten mittelst eines Stiftes auf einem eisernen Balken und oben dreht sie sich in einer broncenen Pfanne, die in der Mitte eines eisernen Kreuzes angebracht ist. Dasselbe ruhet auf vier festgeschraubten Säulen. Eine Rolle mit Rändern nimmt ein Laufseil auf, welches auch um die Peripherie eines grössern Rades läuft und eine schnelle Bewegung bewirkt, die von einer Hochdruckdampfmaschine ausgeht. Der Apparat und das hölzerne Gerüst, auf welchem derselbe steht, sind über der Oeffnung eines runden Schachtes angebracht, der sich nach obenhin stufenweise verengt.

Man kann sich leicht Rechenschaft von den durch diese Wettermaschine hervorgebrachten Wirkungen geben, wenn man berücksichtigt, dass ihre rotirende Bewegung in umgekehrter Richtung der beweglichen Kanäle stattfindet, indem die Wetter dem Drucke der Scheider nachgeben, auf ihrer convexen Oberfläche gleiten und sich nach der

Ausgangsöffnung wenden. Diese Verdrängung der Wetter veranlasst durch Verdünnung eine relative Leere, welche unmittelbar mit Wettern aus dem Schachte ausgefüllt wird, die durch die Oeffnung in der Mitte der untern Krone eindringen und mittelst der beweglichen Kanäle nach Aussen geführt werden. Alle diese Wirkungen folgen rasch aufeinander und veranlassen eine ununterbrochene Strömung.

Der Nutzeffect lässt sich zu 20 Procent von der Triebkraft annehmen, die etwa 1 Pferdekraft beträgt; 5 Procent dürften auf die Reibung abgehen.

Die Letoret'schen Ventilatoren mit geraden Flügeln. — Als Wetterbläser, um Stolln- und Streckenörtern Wetter zuzuführen, sind diese Maschinen in Deutschland und Belgien schon seit langer Zeit bekannt; als Sauger werden sie wenig benutzt.

Den Ventilator mit Windmühlenflügeln von Lesoinne und mehrere andere findet man in dem Werke von Ponson, S. 337, beschrieben und abgebildet.

Die Wetterräder von Fabry. — Diese Wettermaschine *(roue pneumatique* genannt) hat eine eigentliche Uebertragungsbewegung und besteht aus zwei Rädern, von denen jedes mit drei Zähnen von grossen Dimensionen versehen ist, die ineinander greifen, ohne sich jedoch zu berühren und sich in einem Mantel bewegen, der aus zwei cylindrischen und aus zwei ebenen Oberflächen besteht. Die Breite der Räder oder die Entfernung zwischen den beiden Seitenwänden des Mantels, im Lichten gemessen, beträgt 2 Meter und ebenso die Entfernung, welche die Drehungsaxen trennt. Die Zähne, deren äusserste Kanten 1,73 Meter von der Axe entfernt sind, haben einen Theil ihres äussern Umrisses und aus einer Epicykloide gebildet. Man hätte diese Curve verlängern können, allein man hat es zweckmässig erachtet, den äussersten Theil nach einem Kreisbogen zu vertiefen, um die Bewegung der Luft zu erleichtern, wenn sie aus einem Raum in den andern strömt, und um die zu plötzlichen und zu starken Stösse und Verkürzungen zu vermeiden.

Die Wettermaschine von Lemielle. — Herr Lemielle zu Jemappe bei Lüttich hat eine Wettermaschine erfunden, die jetzt ebenfalls häufig angewendet wird.

Auf der äussern Oberfläche einer Trommel, die aus den zwei gusseisernen Rädern und aus einem blechernen Mantel besteht, sind sechs gekrümmte Schaufeln mittelst Gelenken angebracht. Sie bewegen sich frei um die Gelenke und stehen durch eiserne Stangen mit einer Kurbelwelle, um welche sich der Cylinder dreht, in Verbindung. Die Stangen endigen in Muffe, welche die Welle umfassen, und gehen durch Schlitze in der Trommel. Der Apparat ist von einem blechernen Mantel umgeben, von welchem zwei Wände so gekrümmt sind, dass die Flügel, ohnerachtet ihrer verschiedenen Entfernung davon, scharf daran streifen und sich dem Eindringen der atmosphärischen Luft widersetzen.

Wetterbläser. — Bei den Wetterbläsern wird an Triebkraft gegen die Sauger etwas erspart. Wenn man ferner die Wirkung der Wettermaschinen auf die in den alten Bauen vorhandenen brennbaren Gase berücksichtigt, die, wenn sich der atmosphärische Druck vermindert, in die Abbaustrecken zurücktreten können, so begreift man, dass das Einblasen von Wettern gewisse Vortheile darbietet, die durchaus nicht ausser Acht zu lassen sind. Die in die Grube eingeblasenen

frischen Wetter müssen natürlich einen höhern Druck haben, als den atmosphärischen, und werden daher die brennbaren Gase in den Räumen zurückgehalten und bleiben um so eher darin, je bedeutender die Geschwindigkeit des Stromes ist. Da aber das Ansaugen der Wetter den Druck vermindert, so treten die schädlichen Gase um so leichter aus den sie umschliessenden Räumen, je schneller der saugende Strom ist. Es folgt daraus, dass durch das Einblasen frischer Wetter die Bildung schlagender Wetter leichter verhindert werden kann, als durch das Ansaugen. Jedoch sind die in den nördlichen Steinkohlenbezirken Englands, in Folge des angewendeten Abbausystems, so häufigen Einbrüche des Grubengases, da, wo weit weniger Räume ohne Wetterzug bleiben, weit seltener. In diesem Falle ist die, durch die saugenden Maschinen veranlasste Ausdehnung der Luft, indem dadurch das Ausziehen aller leichten Gase, aus der Grube erleichtert wird, ein Vortheil.

Die blasenden so gut wie die saugenden Wettermaschinen, versperren die Oeffnung des Schachtes, durch den die Wetter einfallen, so dass nur der Schacht, durch welche sie ausziehen, für die Förderung bleibt. Da aber in diesem die verdorbenen Wetter, welche schon in den Bauen gewechselt haben, vorhanden sind, so können dieselben auf die Förderseile nur einen nachtheiligen Einfluss haben; die mit schädlichen Gasen geschwängerten Wetter sind für die Respiration der in den Fördergefässen oder Gestellen ein- und ausfahrenden Arbeit ungeeignet; die Lampen in den Füllörtern, durch welche brennbare Gase enthaltende Wasser wechseln, werden gefährlich. Endlich zeigen auch die Wetterbläser bei ihrer Anlage einige Schwierigkeiten, welches bei den Saugern nicht der Fall ist, so dass ihre Anlage nur da zweckmässig ist, wo die Baue dazu passen.

Obgleich alle Wettermaschinen, durch eine einfache Aenderung ihrer drehenden Bewegung, in Bläser verwandelt werden können, so giebt es doch bis jetzt nur zwei als letztere benutzte Maschinen, nämlich die Wassertrommeln und die Fabry'schen Wetterräder; jedoch werden die Ventilatoren mit geraden Flügeln hin und wieder auch als Wetterbläser benutzt.

Allgemeine vergleichende Bemerkungen über Wetterherde und Wettermaschinen.

1) Die Schächte, auf denen man eine Wettermaschine anbringt, müssen nur zu dem Ausziehen der Wetter verwendet werden, wenn sie saugend, oder nur zu dem Einfallen der Wetter, wenn die Maschine blasend wirkt; zur Förderung können dann die Schächte nicht benutzt werden. Die Wetterherde zerstören die Förderseile sehr bald und beschränken ihre Dauer, weshalb die Förderung also nie vortheilhaft in dem ausziehenden Schachte bewirkt werden kann.

2) Um die Zerstörung der Maschinen durch mögliche Explosionen zu vermeiden, da sich dieselben bis zu Tage fortpflanzen können, bringt man sie stets in einiger Entfernung von dem Schachte an und verbindet sie durch eine Strecke mit demselben. Die Schachtöffnungen werden durch leichte Deckel mit Bretern, die hin und wieder doppelte Klappen bilden, die sich in der Mitte um Haspen drehen, oder besser noch durch den hydraulischen Verschluss, den wir weiter oben beschrieben haben, verschlossen; dieselben gestatten den schlagenden Wettern einen Ausweg, ohne dass die Maschine beschädigt werden kann.

3) Einige bergmännische Schriftsteller halten es für schwierig, für so ausgedehnte Gruben, wie die im nördlichen England vorhandenen, einen mechanischen Motor zu finden, der einen so bedeutenden Wetterwechsel veranlassen könnte, als es mit einem Herde der Fall ist, so dass man in diesem Falle mehrere Maschinen anbringen oder dieselben sehr gross machen müsste.

Dieser Einwurf scheint begründet, wenn man die gewissermassen fabelhaften Luftmengen bedenkt, die von den nordenglischen Wetteröfen in Bewegung gesetzt werden. — Es herrscht in England ziemlich allgemein die Ansicht vor, dass Wetterherde in schlagenden Wettern eine grössere Sicherheit gewähren, als Ventilatoren, weil letztere Reparaturen unterworfen seien, zumal erfahrungsmässig bei der Benutzung der Wetterherde es niemals an ausreichender Verdünnung der Grubenluft gefehlt habe, sondern die Explosionen schlagender Wetter durch unzureichende Vertheilung der frischen Wetter auf die einzelnen Betriebspunkte entstanden, niemals aber an den Wetterherden erfolgt seien.

4) Die Wettermaschinen gestatten eine sehr leichte Beobachtung der Beschaffenheit des Wetterwechsels einer Grube, ohne dass der betreffende Beamte einzufahren braucht. Die Beobachtung wird noch erleichtert, wenn man ein Manometer anbringt, welches den Ueberschuss des atmosphärischen Druckes auf die Wetter im ausziehenden Schachte angiebt.

5) Der Kohlenverbrauch der Wetterherde ist viel bedeutender als der Kohlenverbrauch der Motoren von den Wettermaschinen, und bei den grössten Herden ist er nicht geringer als bei den Maschinen. Ein Cubikmeter Luft, in der Minute angesaugt, erfordert in einem der grossen Herde im nördlichen England in 24 Stunden 114,4 Kilogr. Steinkohlen, und eben so viel ist zur Feuerung einer Dampfmaschine zum Betriebe eines Fabry'schen Wetterrades erforderlich, welches eben so viel Wetter ansaugt.

Dabei kommt aber noch in Betracht, dass zur Feuerung der Wetteröfen gute Stückkohlen und zu der Dampfkesselfeuerung der Wettermaschinen übrigens unbrauchbare Staubkohlen verwendet werden können, welches die Betriebskosten der letztern sehr vermindert, selbst wenn man die Zinsen vom Anlagecapitale, welches bei Maschinen weit höher als bei Oefen ist, sowie die Kosten für Schmiere, Hanf etc. rechnet. Auch kostet die Wartung der Maschinen weniger als die der Oefen.

6) Obgleich man nun, wie wir sahen, die Herde in der Grube so einrichten kann, dass sie gar keine Veranlassung zu Explosionen geben können, so sind diese Einrichtungen doch schwierig und nicht immer bei allen Abbausystemen ausführbar, so dass also in dieser Beziehung Maschinen eine stets weit grössere Sicherheit gewähren.

7) Um ein gewisses Luftvolum anzusaugen, braucht man nur den Maschinen passende Dimensionen zu geben, oder mehrere aufzustellen, was unter den meisten Umständen keine Schwierigkeiten hat. Dagegen lässt sich die Leitung eines Herdes über eine gewisse Grenze nicht steigern, wenn derselbe nebst den benachbarten Wetterstrecken nicht gänzlich verändert werden soll, was natürlich grosse Kosten macht.

8) Endlich, da die Nutzeffecte der Wettermaschinen von der hygrometrischen Beschaffenheit der Wände des Wetterschachtes sind, so haben sie wesentliche Vortheile gegen die Herde, deren Resultate durch feuchte Schachtstösse sehr vermindert werden. — Man kann daher

bestimmt annehmen, dass Wettermaschinen im Allgemeinen den Wetterherden vorzuziehen sind.

Die Explosionen der Gase oder die schlagenden Wetter und ihre Wirkungen.

Wirkungen der Explosionen. — Die Verbindung des Kohlenwasserstoffes mit dem in der atmosphärischen Luft enthaltenen Sauerstoff veranlasst, wenn sie durch einen brennenden Körper entzündet werden, fürchterliche und um so grössere Verwüstungen, je mehr Grubengas die Baue enthalten.

Ein Theil des Sauerstoffes vereinigt sich mit dem Kohlen- und der andere Theil mit dem Wasserstoffe, welches Veranlassung zur Bildung von kohlensaurem Gase, Wasserdampf und einer, den ganzen Raum erfüllenden Flamme giebt. Die hohe Temperatur, der die Gasmasse fast unmittelbar unterworfen wird, ertheilt ihr fast das doppelte Volum von dem, welches sie vor der Reaction einnimmt; sie treibt die in der Grube wechselnden Wetter mit Heftigkeit zurück und zerstört alle sich ihrer Explosion entgegensetzenden Hindernisse. Sogleich darauf verdichtet sich ein Theil des Wasserdampfes und veranlasst eine Luftleere, in die sich die umgebende Atmosphäre, welche durch die erste Bewegung zurückgedrängt worden war, stürzt. Alle diese Erscheinungen folgen mit einer so ausserordentlichen Schnelligkeit aufeinander, dass die Bergleute nur einen Stoss erhalten und einen Knall hören. Die Flamme verbrennt die Arbeiter auf eine fürchterliche Weise; die doppelte Zurückdrängung der Wettermasse wirft sie um, verwundet die einen und tödtet die andern, indem dieselben mit Heftigkeit gegen die Wände der Baue geschleudert werden, während der die Sohle derselben bedeckende Staub in Wirbeln aufgenommen wird und erblindend und erstickend auf die Arbeiter einwirkt.

Da Scheider und Wetterthüren umgestürzt und zerstört sind, so ist der Wetterwechsel gestört oder unterbrochen, hin und wieder auch gänzlich umgekehrt. Zimmerholz wird herausgerissen, alle zerbrechlichen Gegenstände werden zerbrochen, zerstört und weggeschleudert; das Gestein wird erschüttert und zahlreiche bedeutende Brüche verstürzen die Strecken. Da kein Wetterwechsel stattfindet, so erfüllen schlechte und irrespirable Wetter die Baue und die bis dahin noch dem Tode entgangenen Arbeiter werden entweder verschüttet oder erstickt. Um sich einen Begriff von der atmosphärischen Beschaffenheit einer Grube nach einer Explosion durch schlagende Wetter zu machen, muss man berücksichtigen, dass der Kohlenwasserstoff plötzlich durch ein gleiches Volum Kohlensäure ersetzt wird, und dass in Folge der Absorption eines doppelten Volums Sauerstoff aller Stickstoff, mit dem er verbunden war, frei in der Masse zurückbleibt.

Wegen des gestörten oder unterbrochenen Wetterwechsels, der Anhäufung des kohlensauren Gases und der Brüche, wodurch die Strekken unfahrbar geworden sind, ist es meistens unmöglich, den unglücklichen Arbeitern, welche noch gerettet werden könnten, Hülfe zu bringen.

Zuweilen pflanzt sich die Explosion bis zu Tage fort, sei es nun, dass ein sehr bedeutender Theil von der Grube mit schlagenden Wettern erfüllt, und dass die Explosion der Gase bis nach Aussen fühlbar war, oder dass das Feld der Explosion dem Schachte so nahe lag, dass sie sich durch den Schacht entladen konnte. In diesem Falle

strömen oft Flamme und schwarzer dicker Rauch aus dem Schachte, jene entzündet alles Brennbare und Holz, Steine und andere Gegenstände werden herausgeschleudert, das Dach des Schachthauses wird zerstört und zuweilen auch die darüber angebrachten Maschinen. — Auch Grubenbrände können durch die Explosionen veranlasst werden.

Glücklicherweise nehmen aber die Explosionen nicht immer einen so grossen Oberflächenraum ein, als der hier bezeichnete. Betreffen sie nur einen Theil von einem Abbaufelde, so sind die stets zerstörenden Wirkungen doch weniger stark und allgemein und die Arbeiter können dem Feuer- und Erstickungstode, wenn auch oft mit Contusionen entgehen, indem sie nach den verschonten Theilen des Grubenfeldes flüchten, wo noch gute Wetter vorhanden sind.

Richtung, in der sich die Explosionen fortpflanzen. — Man hat im Allgemeinen die Beobachtung gemacht, dass sich die Entzündung des Kohlenwasserstoffes nicht mit dem Wetterzuge, sondern gegen denselben fortpflanzte, und es lässt sich diess auch leicht erklären. Der Zusatz von $\frac{1}{7}$ Kohlensäure ist hinreichend, den explodirbarsten Gemischen die Explodirbarkeit zu nehmen. Da nun die Producte der Verbrennung grösstentheils in Kohlensäure und Stickstoff bestehen, die gleichzeitig auf dem ganzen Durchschnitt der Strecke gebildet werden, so vermischen sich dieselben mit dem Wetterzuge, folgen ihm und bilden gewissermassen eine Grenze, welche die Entzündung nicht überschreiten kann, so dass die Flamme nicht mit dem Wetterzuge geht.

Umkehrung des Wetterstromes. — Unmittelbar nach einer Explosion halten die Producte der Verbrennung, die unter dem Einflusse einer hohen Temperatur gebildet und sehr ausgedehnt worden sind und daher einen grossen Raum einnehmen, den Wetterzug augenblicklich auf und ziehen dann nach einigen Schwankungen auf dem gewöhnlichen Wege aus. Wenn aber das Feld der Explosionen bedeutend ist, wenn die Oeffnungen zur Entleerung der Gasmasse nicht hinreichend sind; wenn die in dieser Richtung zu durchströmende Entfernung weit bedeutender, als in der entgegensetzten ist; endlich, wenn die Widerstände grösser sind: so drängen die Gase den Wetterzug auf sich selbst zurück und brechen auf dem einfallenden Wege durch, da er der kürzere ist und der Expansionskraft, welche die Masse der Gase drängt, weit leichter nachgiebt. Der Wetterzug kann nun seine ursprüngliche Richtung wieder einnehmen und seinen entgegengesetzten Gang beibehalten. Glücklicherweise ereignet sich dieser Fall nur sehr selten, kann aber auch die traurigsten Folgen für die mit einem Wetterherde versehenen Gruben haben, weil, wenn die mit Grubengase vermischten Wetter zu demselben gelangen, eine zweite Explosion entstehen kann, die noch weit zerstörender als die erste ist. Jedoch kann sich der Fall nicht ereignen, wenn der Herd mit der Grube keine andere Verbindung hat, als eine geneigte Esse oder Strecke, auf welcher die Producte der Verbrennung abgeführt werden.

Das einzige Mittel zur Verhinderung der Umkehrung des Wetterstromes sind hinlänglich weite Strecken und Schächte für die ausziehenden Wetter, welche mindestens denen der einfallenden gleich und nicht enger sein müssen, wie es hin und wieder der Fall ist. Ja, wir haben weiter oben gesehen, dass eine gute Wetterführung weitere

Strecken und Schächte zum Ausziehen der Wetter, als zum Einfallen beansprucht, da jene ein grösseres Volum als diese haben.

Der von vielen Bergleuten behauptete, sehr wesentlich sein sollende Einfluss der Jahres- und Tageszeiten auf die Explosionen, hat offenbar nicht den Werth, den man hin und wieder darauf gelegt hat. Im Frühling und Sommer sollen die schlagenden Wetter häufiger sein, als im Herbst und Winter, bei Thauwetter häufiger als in der Kälte; nachdem die Grube nicht belegt gewesen ist, wie nach Sonn- und Feiertagen häufiger, als wenn die Mannschaft in fortwährender Bewegung ist, wodurch die Diffusion der Gase sehr befördert wird. Es ist daher, wenn eine Grube mehrere Tage nicht belegt gewesen ist, sehr zweckmässig, die Baue vorher von einem erfahrenen Manne befahren zu lassen, ehe die Wiederbelegung erfolgt.

Alle Explosionen entstehen im Wesentlichen aus zwei von einander sehr verschiedenen Ursachen:

1) Durch die Anhäufung von Grubengas in einem Theile der Grube, eine Anhäufung, die, mit Ausnahme einer plötzlichen Entwickelung, ausschliesslich daher rührt, dass der Wettermotor unzureichend ist, oder die Wetter schlecht vertheilt sind oder einen schlechten Zug haben.

2) Durch die Entzündung dieser Gase, sei es durch die Flamme eines Schusses oder durch eine Sicherheitslampe, bei welcher der Mantel zufällig mangelhaft ist; durch Unklugheit eines Bergmannes, der seine Lampe aus irgend einem Grunde öffnet. — Da es nun von Wichtigkeit ist, alle Ursachen dieser Unfälle zu kennen, um sich dagegen in der Folge schützen zu können, muss man, wenn man Untersuchungen der Art anstellt, nicht allein die Ursachen der Entzündungen, sondern auch die Gründe auszumitteln suchen, weshalb die Gase nicht in einer hinreichenden Menge atmosphärischer Luft aufgenommen worden sind. Diese Gründe können eben so gut in der Unzulänglichkeit des Wettermotors, als auch in der schlechten Richtung des Wetterstromes oder im Offenlassen einer wesentlichen Wetterthür bestehen; sie können eine plötzliche Gasentwickelung, die der Gasstrom nicht unmittelbar vertreiben und die durch kein bekanntes Mittel verhindert werden kann, zur Ursache haben. Dieser glücklicherweise sehr seltene Unfall räth dem Bergmann bei der Benutzung und Beaufsichtigung der Beleuchtungsapparate doppelte Vorsicht und Sorgfalt anzuwenden.

In Gruben, die schlagende Wetter enthalten, muss die Aufmerksamkeit hauptsächlich auf folgende drei Punkte gerichtet werden: 1) auf die Wettermaschine; 2) auf die Wetterführung; 3) auf das Geleucht und auf Alles das, was die Verbrennung eines explodirenden Gemisches bewirken kann.

Diese drei Punkte sind genau mit einander verbunden; die Vernachlässigung der auf einen derselben zu wendenden Sorgfalt würde die andern unnütz machen. Die sich auf alle drei beziehenden Bedingungen sind folgende: Der Motor muss einen Wetterstrom unter einem Drucke veranlassen, der im Verhältnisse mit der Anzahl und der Intensität der unter Tage vorhandenen Hindernisse steht und dessen Masse stets hinreichend sein wird, um die brennbaren Gase aufzunehmen, sei das Volum ihrer Entwickelung welches es wolle. Die Kraft muss stets bedeutender sein, als die vorausgesetzten Entwickelungen der Baue es erfordern; denn es können dieselben nicht allein eine sehr grosse, anfänglich gar nicht vorausgesetzte Ausdehnung erlangen, sondern unter ge-

wissen Umständen kann sich auch plötzlich so viel Grubengas entwickeln, dass es nothwendig ist, einen lebhafteren Wetterwechsel zu erzeugen und mehr frische Wetter in die Grube zu führen.

Unregelmässige Strecken, Krümmungen und Verengungen, in denen sich das brennbare Gas verbergen kann und wodurch die Lebhaftigkeit des Stromes wesentlich vermindert wird, müssen möglichst vermieden werden. Die Wetterstrecken müssen mit der grössten Sorgfalt unterhalten. Brüche müssen sogleich aufgewältigt und alle Hindernisse des lebhaften Wetterzuges entfernt werden, indem dadurch, wie lange Erfahrung bewiesen hat, zahlreiche Unfälle herbeigeführt worden sind.

Vorhänge von grober Leinewand — statt der Wetterthüren müssen gänzlich verboten und es muss genau dahin gesehen werden, dass die Wetterthüren gut schliessen, dass die Oeffnungen der Regulirthüren die erforderliche Weite haben u. s. w. Man muss im Stande sein, die Geschwindigkeit des ganzen Wetterstromes oder seiner Verzweigungen vermehren oder vermindern zu können, um das Volum derselben nach der Menge der sich an den verschiedenen Punkten der Grube entwikkelnden Gase einzurichten. Der Querschnitt der Abbaue muss verengt werden, damit der Wetterstrom verstärkt und das Gas weggeführt werden kann: er muss zu gleicher Zeit durch drei parallele Strecken strömen, um sein Volum zu vermehren. Wenn sich in einem Abbaufelde mehr schlagende Wetter zeigen, als in dem andern, so müssen regulirende Wetterthüren angewendet werden, um die Lebhaftigkeit des Stroms zu erhöhen.

Wenn die durch das Barometer angedeutete Beschaffenheit der Wetter der Art ist, dass in den alten Bauen eingeschlossene brennbare Gase einbrechen können, so muss der Wetterwechsel dadurch befördert werden, dass man den Motoren eine grössere Geschwindigkeit ertheilt. Der Steiger muss die Strecken, auf denen die Grubenwetter des Wetterschachtes gelangen, entweder oft selbst befahren, oder von sichern Leuten befahren lassen, um sich zu überzeugen, dass sie in vollkommen gutem Zustande sind. Er muss sich auch von der Beschaffenheit der Wetter in den Abbauen überzeugen und erst dann, wenn er vollkommen davon überzeugt ist, es sei keine Gefahr vorhanden, dürfen die Belegschaften vor Ort fahren.

Muss man einen Durchschlag mit alten Bauen fürchten, aus denen plötzlich brennbare Gase einbrechen könnten, so muss mit einem Erdbohrer in der anzunehmenden Richtung vorgebohrt werden. Hat der Bohrer einen leeren Raum erreicht, so muss das Loch sehr sorgfältig mittelst eines langen, mit Gewalt eingetriebenen Spundes und mit Letten verschlossen werden. In der Nähe von Klüften, Rücken und Verwirrungen, aus denen sich so häufig brennbare Gase entwickeln, muss grosse Vorsicht angewendet werden. Die Sohle sehr trockener Strekken, die mit dickem Staube bedeckt ist, muss durch Fegen und Sprengen gereinigt werden, weil er sonst bei entstehenden Explosionen Wolken bilden, die Arbeiter blenden und sie verhindern würde, der Gefahr zu entfliehen.

Geschossen darf an solchen Punkten einer Grube, an denen sich schlagende Wetter bilden können, gar nicht werden; denn sind auch die Wetter an diesen Punkten nicht detonirend, so können sie sich doch entzünden und die Explosion an einem andern Orte in der Grube bewirken, wo mehr Grubengas vorhanden ist, — die bei der Anferti-

gung und Benutzung der Sicherheitslampen erforderlichen Vorsichtsmassregeln haben wir weiter oben kennen gelernt, aber auch gesehen, dass neben deren Benutzung die Wetterführung durchaus nicht vernachlässigt werden darf.

Durch gehörige Anwendung der Maassregeln der Sicherung und der Klugheit im Verhältnisse zu Ort und Umständen können freilich die Explosionen vermindert, jedoch, nach dem jetzigen Zustande der Wissenschaft, gänzlich verhindert werden; denn nichts schützt gegen den plötzlichen Einbruch der Gase, die in Klüften oder alten Bauen eingeschlossen sind, in Räumen, in welchen Lichter brennen. Es können daher nur solche Einrichtungen getroffen werden, um die zerstörenden Wirkungen der Explosionen, wenn auch nicht gänzlich zu verhindern, dennoch zu vermindern, indem den Arbeitern die Mittel an die Hand gegeben werden, schnell von den Orten der Gefahr wegzufahren und den Getroffenen schnelle Hülfe zu leisten.

Das Befahren einer Grube nach einer Explosion. — Die Mittel, welche dazu angewendet werden, um die in der Grube zurückgelassenen Arbeiter dem Ersticken zu entziehen, sind nach den lokalen Umständen, sowie nach den augenblicklichen Eingebungen, sehr verschieden. Man kann in dieser Beziehung keine allgemeine Regel aufstellen.

Wegen der Rettungsvorrichtungen, z. B. der Rettungsthüren, die in den nördlichen Kohlenbezirken Englands üblich sind, und wegen der Rettungsapparate müssen wir auf das Werk von Ponson und auf zwei Arbeiten in dem 14. Bande der *Annales des trauvaux de la Belgique*, verweisen: „Untersuchung der zweckmässigen Mittel, um die Bergleute der Erstickung in Folge schlagender Wetter zu entziehen;“ vom General-Bergwerks-Inspector de Vaux in Brüssel (S. 5 etc.) und „Abhandlung über die Mittel, welche eine Befahrung von Gruben mit schlechten Wettern gestatten;“ von dem Ingenieur Hubert Flamache.

Anhang. — Die Grubenbrände. — Entstehung der Grubenbrände. — Die Brände gehören auch zu den Unfällen, die das Leben der Bergleute und die Existenz einer Grube bedrohen. Die Fortschritte eines Grubenbrandes sind sehr langsam, allein es ist sehr schwierig, dieselben zu hemmen. Er rückt ununterbrochen vor, dehnt sich immer mehr aus und vertreibt die Arbeiter durch mephitische, sogenannte Brandwetter, so dass sie sich beeilen müssen, dem Erstikken zu entgehen. Enthält eine in Brand gerathene Grube schlagende Wetter, so entstehen auch noch Explosionen und vergrössern die Gefahr noch.

Wenn der Bergman den entstandenen Brand nicht sogleich hat unterdrücken können, so sucht er ihn auf gewisse Grenzen zu beschränken. Die hierdurch veranlassten Arbeiten gehören ebenfalls zu den sehr schwierigen und gefährlichen, indem eine grosse Hitze und mit Kohlensäure geschwängerte Wetter in der Nähe des Brandfeldes herrschen.

Die Grubenbrände müssen hauptsächlich 3 Ursachen zugeschrieben werden:

1) Der Nachlässigkeit, Sorglosigkeit und dem Zufalle. Ein in einem Schachte, in einem Feuerkorbe, oder in einem Ofen brennendes Feuer, die daraus, oder aus dem Ofen einer unter Tage angebrachten Dampfmaschine entweichenden Funken können das Zimmerholz entzünden. Ein Arbeiter, der seine Lampe nachlässig trägt, kann damit Stroh, Holz-

spähne und andere leicht brennbare Substanzen in Brand stecken. Kurz, Grubenbrände können durch alle die Ursachen veranlasst werden, die auch Hausbrände herbeiführen.

2) Der Entzündung des Grubengäses im Augenblicke seiner Entwikkelung aus den Klüften, in denen es eingeschlossen war und die durch die eben genannten brennbaren Stoffe, sowie auch durch Kohlenklein, die Steinkohlenlagerstätte in Brand bringen können. Ebenso kann der Brand auch eine Folge der Explosionen durchschlagender Wetter sein.

3) Der stufenweisen Erwärmung der in der Grube zurückgelassenen Kohle, womit eine starke Kohlensäureentwickelung verbunden ist und der eine Selbstentzündung folgen kann. Der Grund davon sind einige besondere Eigenschaften der Brennmaterialien; sie ist lange Zeit dem Vorhandensein des Kieses oder Schwefeleisens zugeschrieben worden, welches durch seine Zersetzung unter dem Einflusse der feuchten Luft, die eine sehr intensive Hitze entwickelt, Entzündung veranlasste. Da aber die schwefelhaltigsten Kohlen nicht immer die leicht entzündlichsten sind, zu diesen aber die mit bedeutendem Sauerstoffgehalt gerechnet werden müssen, so kann man annehmen, dass diese Wirkung weit eher von der Verbindung dieses Gases mit Kohlenstoffe, unter Einfluss der in der Atmosphäre verbreiteten Feuchtigkeit, herrühren kann. Es entsteht aus der Verbindung Kohlensäureentwickelung und ein solcher Wärmegrad, dass die Verbrennung daraus folgen kann, wobei vorauszusetzen ist, dass diese Wirkung in einem verschlossenen Raume, in den eine hinreichende Luftmenge eintritt, stattfindet.

Wenn die von der Nachlässigkeit der Arbeiter, oder die von der Entzündung des Kohlenwasserstoffes herrührenden Grubenbrände nicht verhindert werden können, so ist diess bei den von Selbstentzündung der Kohle veranlassten, nicht der Fall, indem der Bergmann dagegen Mittel an der Hand hat, die wir weiter unten angeben wollen.

Uebrigens sind Grubenbrände sehr häufig und es giebt fast kein irgend bedeutendes Steinkohlenbecken, in welchem dergleichen nicht, seit längerer oder kürzerer Zeit vorhanden sind. Es würde uns aber hier zu weit führen, wollten wir Beispiele von brennenden Steinkohlenflötzen nachweisen.

S e l b s t e n t z ü n d u n g e n. — Der Brand zeigt sich nach dem Abbaue mächtiger Flötze und wenn die hangenden Schichten hereingegangen sind. Um Gegenmassregeln zu treffen, muss man die Ursachen der Brände kennen lernen, weil man sich nur dann ihrem Einflusse entziehen kann.

Man hat keine Entzündung zu fürchten, wenn das Dach aus Sandstein oder grobem Conglomerat besteht, oder wenn die Baue in der Nähe des Ausgehenden liegen, sei alsdann die Beschaffenheit der hangenden Schichten, welche sie wolle. Die Flötze, welche in einer bedeutenden Teufe abgebauet werden, oder solche, die, obgleich in der Nähe des Tages vorkommend, weichen und solchen Schiefer zum Hangenden haben, der in der feuchten Luft leicht erweicht wird, sind Selbstentzündungen ganz besonders unterworfen. Die durch Zersetzung der Steinkohlen erzeugte Wärme erreicht nur dann einen hohen Grad, wenn sie in einem fast verschlossenen Raume concentrirt ist, in welchem die Wärmeverluste wenig bemerkbar sind. Wenn nun die hangenden, aus weichem Schiefer bestehenden Schichten zu Bruche gehen und dabei nur wenig Klüfte bilden, so entsteht dadurch über dem Baue

eine Förste, welche undurchdringlich ist und daher Wärmeverluste verhindert. Die von den chemischen Reactionen herrührende hohe Temperatur wird zur Entzündung der in den Bauen zurückgelassenen kleinen oder Staubkohlen hinreichend sein, und wo diese weggefördert worden sind, wird auch der bituminöse, zuweilen das Dach des Flötzes bildende Schiefer in Brand gerathen. Jedoch ist hiermit nicht ein vollkommen hermetischer Verschluss gemeint, denn der Brand würde erlöschen, wenn nicht atmosphärische Luft hinzutreten könnte, und es muss daher irgend ein Volum derselben stets hinzutreten, sei es nun durch Klüfte oder durch Strecken, welche den Bau mit dem Tage in Verbindung setzen. Der Brand wird durch den getheilten Zustand der in den verlassenen Bauen gebliebenen Kohle, sowie durch beigemengten Schiefer und andere Unreinigkeiten, befördert.

Besteht das Hangende aus festen Schichten, die, wenn sie zu Bruche gehen, in Stücke zerbrechen, so bilden sich Klüfte, die, wenn das Flötz nicht sehr tief liegt, bis zu Tage aus eine Verbindung herstellen. Die durch Bildung des kohlensauren Gases entwickelte Wärme wird in die Atmosphäre entweichen, während ein Theil der frischen Wetter mittelst anderer Klüfte durch die Brüche strömen wird. Unter diesen Umständen kann sich die Temperatur nicht erhöhen und es ist keine Entzündung zu befürchten. Dasselbe Verhältniss findet auch dann statt, wenn die Abbaue in der Nähe des Ausgehenden liegen, weil dann leicht Klüfte bis zu Tage gehen.

Man kann aus dem Gesagten folgern, dass folgende Umstände die Grubenbrände begünstigen.

1) Das Zurücklassen der Staubkohlen in den Bauen.

2) Brüche des Schiefers im Hangenden.

3) Gar kein oder ein schlechter Wetterwechsel in den auflässigen Bauen.

4) Die Schwierigkeit, einen alten Bau wetterdicht abzuschliessen.

Mittel zur Verhinderung der Grubenbrände. — In Schlesien hat man den reinen Abbau und die vollständige Förderung der Staubkohlen als das einzige Mittel gegen Grubenbrände angesehen. Es ist diess jedoch grösstentheils unausführbar, denn es ist auch nöthig, die Schiefer von den Zwischenmitteln im Hangenden mitzufördern. Beim Abbaue gewisser Flötze ist diess auch gar nicht möglich, indem man zur Sicherheit der Förste Kohle angebauet stehen lassen muss. Man hat daher andere Mittel anzuwenden gesucht, wodurch man die Anzahl der Grubenbrände beschränkt hat.

Das erste dieser Mittel besteht darin, die abgebauten Strecken und Pfeiler durch trockene Mauern, die von Bergen aufgeführt worden sind, abzuschliessen. Man bedient sich auch der Dämme, die aus zwei parallelen Mauern bestehen, die durch fest eingestampften Rasen oder durch Letten voneinander getrennt sind; zuweilen lässt man selbst Kohlenpfeiler stehen. Mag man aber diese Hindernisse noch so fest machen, mag man dazu ein Material anwenden, wie man will, so bekommen sie doch durch die nicht zu vermeidenden Einbrüche des Hangenden Risse, wodurch hinlänglich viel Luft zur Speisung des Brandes einströmt. Es ist daher höchst nothwendig, die Dämme und Kohlenpfeiler oft genau zu untersuchen und vorhandene Spalten zu verschliessen, um die frischen Wetter soviel als möglich von dem alten Manne abzuhalten.

Das zweite, dem erstern gerade entgegengesetzte Mittel besteht darin, in den alten Bauen einen solchen Wetterwechsel zu veranlassen, dass gar keine Temperaturerhöhung stattfinden kann. Bei mächtigen Flötzen ist das Mittel schwierig, jedoch das einzig wirksame. Verbindet man damit noch einen Bergeversatz, um die Einbrüche des Schiefers in der Förste zu verhindern, so kann man die Brände durch Selbstentzündung leicht verhindern, wie sich überall da zeigt, wo die abgebauten Grubenfelder durch Bergeversätze offen erhalten werden und ein lebhafter Grubenwechsel in denselben stattfindet. Jedoch ist dieses, bei schwachen Flötzen so leichte und vortheilhafte Mittel ein sehr kostbares, wenn es bei mächtigen Flötzen angewendet werden soll und die Berge von Tage herein gefördert werden müssen. Muss daher der Bergeversatz aus diesen Gründen unterbleiben, so müssen ringsherum so starke Kohlenpfeiler stehen bleiben, dass sie dem Drucke des Hangenden widerstehen können, und es müssen die Dämme so dicht gemacht werden, dass sie das abgebauete Feld gänzlich isoliren.

Unterdrückung der Grubenbrände jeden Ursprunges. — Wenn in Folge irgend einer Ursache die Grubenzimmerung in Brand gerathen ist, so bemerkt man diess sogleich an dem Rauche, der durch die Strecken und einen Schacht zu Tage auszieht. Rührt der Brand von einer chemischen Reaction her, so empfinden die Arbeiter in seiner Nähe einen scharfen und sehr unangenehmen Geruch.

Wenn der Brand erst kürzlich entstanden ist, so gelingt es zuweilen, ihn zum Erlöschen zu bringen, indem man mittelst eines Eimers oder einer Feuerspritze Wasser darauf giesst, oder die brennenden Materialien wegnimmt, vorausgesetzt, dass sich diess, ohne Gefahr zu verbrennen oder zu ersticken, thun lässt, indem sich dabei die Arbeiter dem Herde des Brandes sehr nähern müssen. Bemerkt man das Uebel aber erst in dem Augenblicke, in welchem es schon bedeutende Fortschritte gemacht hat, so muss man das Brandfeld abschliessen oder den Brand mit kohlensaurem Gase ersticken. Als letztes Mittel muss man das Ersäufen der ganzen Grube ansehen, wenn es sich nicht theilweis ausführen lässt.

Wenn sich während des Abbaues eines Flötzes von mittlerer Mächtigkeit das Feuer in einem Felde zeigt, welches mit den übrigen Theilen der Grube und dem Tage durch nur wenige Oeffnungen in Verbindung steht, so beeilt man sich, in demselben Dämme vorzurichten, wodurch der Zudrang der äussern Wetter gänzlich unterdrückt wird. Ist der Brand bedeutend, so muss diese Circumvallationslinie sehr schnell und in hinreichender Entfernung von dem Herde hergestellt werden, und wenn in Folge der entzogenen Luft die Heftigkeit des Brandes nachlässt, so rückt man mit den Dämmen weiter vor, bauet die Pfeiler ab und schliesst den Brand in engere Grenzen ein. Dieses Verfahren erfordert die grösste Vorsicht.

Beim Abbaue mit vielen Strecken und schmalen, wenig festen Pfeilern sucht man das Brandfeld mit einem zusammenhängenden Damme zu umgehen, der in das mit einem Schlitze versehene Hangende eintritt, damit man die brennbaren Theile gewinnen kann. Ein solcher mit feuerfesten Materialien ausgeführter Damm wird in einiger Entfernung von dem Brande aufgeführt, damit die Arbeit vollendet werden kann, ehe sich das Feuer derselben zu sehr nähert, und um die Arbeiter den gefährlichen Einwirkungen der Gasemanationen zu entziehen,

Ein freier Abzug der Produkte der Verbrennung zu Tage aus ist durchaus nothwendig und in Schlesien bohrt man zu dem Ende weite Bohrlöcher bis auf das Brandfeld, so dass sich die Bergleute demselben unter Tage möglichst nähern können. Damit der Wetterstrom den Brand nicht so sehr anfache, ist die Oeffnung dieser Bohrlöcher mit einem Register oder einem Ventile versehen, mittelst dessen man den Zug regulirt und nur die schädlichen Dämpfe abziehen lässt.

Zeigt sich ein Brand in einer tiefen Grube mit schlagenden Wettern, so sind die angegebenen Mittel unzureichend. Man muss alsdann die Schachtöffnungen verdämmen, ohne die Grube befahren zu können. Man hängt alsdann mittelst Ketten, so tief als möglich, in den Schächten starke Hölzer auf, so dass sie eine Bühne bilden; auf dieselbe stürzt man Letten, der einen luftdichten Scheider bildet. Die Anhäufung der einsickernden Wasser auf der Bühne, deren Gewicht die Ketten zerreissen könnte, verhindert man dadurch, dass man eine lange Röhre durch die Bühne gehen lässt, die heberartig gekrümmt ist, wodurch das Wasser ohne alle Luft in den Schacht fällt. Durch luftdichten Verschluss der Tageöffnungen hat man neuerlich in Belgien mehrere gefährliche Grubenbrände erstickt. — Ist der Brand sehr heftig, hat er bedeutende Kohlenmassen ergriffen, so verdämmt man die Tageöffnungen der Grubenschächte und sucht von andern Gruben aus Dämme aufzuführen, um das Brandfeld zu isoliren.

Erstickung des Brandes durch Stickstoff und Kohlensäure. — Dieses schwierig anzuwendende Mittel ist sehr wirksam und in neuerer Zeit sowohl in Belgien, als auch in England mit gutem Erfolge benutzt worden. Es wird zu dem Ende der Apparat, dessen Beschreibung hier zu weit führen würde, an der Schachthängebank errichtet und das durch Verbrennung von Coaks erzeugte Gas wird, ohne atmosphärische Luft, in die Grube geleitet, deren Brand es dämpft.

Ersäufen der Grube zur Unterdrückung des Brandes. Wenn kein anderes Mittel hilft, so setzt man die Grube unter Wasser. Liegt das Brandfeld unter der Stollnsohle, so lässt man die Grundwasser aufgehen, d. h. hebt sie nicht auf den Stollen. Diese Wasser sind wegen der ihnen beigemischten Substanzen gewöhnlich zum Auslöschen des Feuers geeigneter. Reichen sie nicht aus, um das Feuer zu löschen, so leitet man Tagewasser durch einen Schacht ein. Auf diese Weise hat man in England und Belgien mehrere bedeutende Grubenbrände unterdrückt.

Man sieht soviel als möglich dahin, die Wasser nicht weiter aufgehen zu lassen, oder mehr einzuleiten, als zur Erreichung des Brandfeldes nöthig ist. Um nun das Brandfeld unter Wasser zu setzen, isolirt man die übrigen Theile durch wasserdichte Verdämmungen, sei es in gleicher Sohle mit dem Brandfelde, oder in höhern Sohlen. Findet der Brand über der Stollensohle statt, so verdämmt man diesen, damit die Wasser höher aufgehen können. In allen Fällen müssen Abzugskanäle für die Dämpfe bleiben, die sich bei der Berührung des Wassers mit dem glühenden Gesteine erzeugen und die, eingeschlossen, Unfälle veranlassen könnten. Glaubt man das Gestein hinreichend abgekühlt, so schreitet man dazu, die Wasser wieder zu gewältigen; ist diess geschehen, so ergreift man rasche Massregeln, dass der Brand nicht wieder ausbricht, was bei der Feuchtigkeit der Baue, besonders wenn die Entzündung von selbst erfolgte, leicht möglich ist. Diese

Massregeln bestehen in dem Betriebe eines oder mehrerer Querschläge durch die Pfeiler des Brandfeldes, durch die man einen lebhaften Wetterwechsel herstellt.

Selbstentzündung der Steinkohlen auf den Halden. — Die grossen Anhäufungen von Staubkohlen, die man zuweilen auf den Halden der Gruben, sowie auf den Ablagen an Eisenbahnen, Flüssen und Kanälen aufstürzen muss, bis sie verkauft und transportirt werden können, erhitzen sich zuweilen und entzünden sich endlich von selbst. Um diese Selbstentzündungen der Halden und Niederlagen von kleinen Steinkohlen zu verhindern, hat man hin und wieder am Fusse der Haufen einige horizontale Kanäle offen erhalten und sie mit senkrechten Kanälen oder Essen in Verbindung gesetzt, die sich bis zur Oberfläche erheben. Die durch diese Kanäle ziehende Luft verhindert eine starke Temperaturerhöhung und Selbstentzündung. Jedoch ist es schwierig, die Kanäle in den Haufen offen zu erhalten, mögen sie nun blos in den Haufen eingebohrt sein, oder aus grossen Steinkohlenstükken gebildet, oder mögen sie aus Bretern zusammengenagelt sein, die überall mit Löchern versehen sind. Die gebohrten und die aus Stückkohlen bestehenden Kanäle brechen zusammen und die Löcher in den breternen Röhren verstopfen sich; es sind daher diese Mittel nicht recht wirksam.

In den Steinkohlengruben des Waldenburger Reviers in Niederschlesien machte man 1823 den Vorschlag, den Boden, auf welchen die Staubkohlen aufgeschüttet werden sollen, mit einer etwa 1 Fuss starken Schicht von Reisbündeln zu versehen, auf die man alsdann die Staubkohlen stürzt und nach und nach senkrechte Säulen von Reisbündeln auf dem untern Lager, und etwa 6 Fuss auseinander stehend, errichtet. Man kann auf diese Weise Staubkohlenhaufen von 12 und mehreren Fuss Höhe aufstürzen, ohne dass sie sich entzünden. Die Dämpfe und Gase entweichen durch das Reisig, und nachdem diess 3 bis 4 Monate geschaudert hat, kühlen sich die Kohlen ab. Jedoch haben dadurch die Kohlen ihren Bitumengehalt verloren und sind so sehr abgetrocknet, dass sie sehr verloren haben. Es ist daher zweckmässig, die Haufen nie zu hoch zu machen, damit gar keine Erhitzung stattfinden könne.

Wetterbläser, —blende, —führung, —haltung, —hut, —losung, —maschine, —noth, —ofen, —satz, —sauger, —schacht, —stolln, —thurm, —trommel, —wechsel, —zug, s. Grubenbaue und Wetter.

Wetzschiefer, s. Thonschiefer.

Whewellit nannte Brooke einen oxalsauren Kalk aus Ungarn auf Kalkspath vorkommend, ein- und eingliederige Krystallform und nach Sandall die Formel $\dot{C}a\ddot{C} + \dot{H}$ habend. Nach Schmid sind die Formen desselben denen aus den Kalklösungen durch Oxalsäure gefällten Niederschlägen ähnlich, wogegen die in dem Zellgewebe der Cacteen u. a. Pflanzen vorkommenden Krystalle von dreifach gewässertem oxalsaurem Kalk viergliederige Oktaëder mit abgestumpften Grundkanten bilden.

Wichtisit, s. Wichtyn.

Wichtyn, Wichtisit, Krystalle in rhombischen Prismen. Theilbarkeit deutlich, parallel den Seitenflächen eines rhombischen Prismas. Bruch muschelig; das Glas ritzend. G. = 3,0; schwarz. Nach Laurent: 56,3 Kiesel, 13,3 Thon, 13,0 Eisenoxydul, 4,0 Eisenoxyd,

6,0 Kalk, 3,0 Talk, 3,5 Natron = $\dot{R}^3\ddot{S}i^2 + \dddot{A}l\ddot{S}i^2$. Vor dem Löthrohre schmilzt er zu schwarzem Email; von Säuren wird er nicht angegriffen. — Vorkommen bei Wichty in Finnland.

Widerblase, bei den Stahlfeuern, syn. mit Gichtzacken, s. Eisen (Frischfeuer).

Widersinnig, Gegensatz von rechtfallend, (s. d. Art.)

Widholmsgebläse, s. Gebläse.

Wiederaufnahme der ins Freie gefallene Zechen, s. Bergwerkseigenthum.

Wiederkäuer. Diese Ordnung scheint erst im Diluvium zahlreiche Beispiele des Vorkommens darzubieten. Aus der Familie der ungehörnten Widerkäuer beschreibt Bojanus Zähne aus Sibirien, welche von einem kameelartigen Thiere (*Merycotherium giganteum*) abstammen. Im Süsswasserkalksteine der Auvergne kommen Ueberreste von zwei, dem Moschus verwandten Thieren (*Dremotherium*) vor. Von Moschusthieren sind aus Eppelsheim, aus dem Süsswasserkalksteine der Insel Wight und aus Bengalen Beispiele bekannt geworden. Einige Zähnen, denen des Lama ähnlich, fanden sich in der Knochenbreccie von Nizza im südlichen Frankreich. Aus der Familie der gehörnten Wiederkäuer kommen vorzüglich Hirsche und Büffel vor. Von Hirschen (*Cervus*) sind eine Menge (gegen 30) Arten bekannt, die in England, Deutschland, Frankreich und Italien theils im Diluvium, theils in Knochenhöhlen, theils in der südeuropäischen Knochenbreccie sich finden, von denen manche dem Edelhirsche, andere dem Rennthiere, dem Elenn und noch andere den Rehen verwandt sind. Besonders zeichnet sich das Riesenelenn (*Cervus giganteus, s. euryceros*) aus, von dem man an vielen Orten im mittleren Europa und in Torfmooren, besonders in Irland, Ueberreste sammelte, und von welchen in den Sammlungen von Edinburg und Dublin vollständige Skelette aufgestellt sind. Das Thier war wenig grösser als der Edelhirsch, besass aber ungemein grosse schaufelförmige Geweihe (man hat Beispiele von 5 Fuss langen Geweihen, mit Schaufeln von mehr als 3 Fuss Breite), deren Zacken sich nach der Spitze zu fächerförmig ausbreiten. Von einer Rehart wurden auch unter den Lophiodonknochen des Süsswasserkalkmergels von Montabusard bei Orleans Geweihe und Kiefer entdeckt. Die wahrscheinlich auch in diese Abtheilung gehörigen Gattungen *Palaeomeryx* von Georgengemünd und *Dorcatherium* von Eppelsheim sind bis jetzt nur aus Zähnen bekannt. Von Gazellen (*Antilope*) kennt man nur wenige Reste aus den Knochenbreccien von Nizza, von Köstritz bei Gera, aus Sibirien und aus dem Eichstädtischen; dagegen gehören Hörner, Schädel und Knochen von Büffeln im Diluvium und Alluvium nicht zu den Seltenheiten, sind auch in der südeuropäischen Knochenbreccie und in mehreren Höhlen aufgefunden, aber, wie bei allen Thieren, welche durch Domesticirung in vielfache Abänderungen ausgeartet sind, hält es oft schwer, die Unterschiede von jetzt lebenden Arten festzusetzen. Eine Art (*Bos primigenius*) war dem gewöhnlichen Stiere sehr ähnlich, jedoch etwas grösser, und die Hörner bogen sich mehr nach vorn und oben, und ist in den Alluvial- jedoch auch in den Diluvialbildungen Sibiriens, Frankreichs, Deutschlands, Englands und Italiens. Eine andere Art (*Bos latifrons*) war dem Auerochsen verwandt, jedoch grösser und die Stirn breiter. Andere, dem vorigen und dem Bison ähnliche Arten finden sich in Nordamerika, Sibirien u. a. O. Von Schafen hat man

einzelne Beispiele aus der Knochenbreccie von Nizza, aus dem Diluvium von Westeregeln im Magdeburgischen und aus einer Höhle bei Perpignan in den Ostpyrenäen.

Wiesenerz, s. Brauneisenstein.

Wilde Fluth, syn. mit Herdfluth, Pochfluth, s. Aufbereitung.

Wilder oder Willerstahl, eine Art sehr harter Rohstahl.

Willemit, Wilhelmit; brachytyper Zinkbaryt, M. Die Krystalle sind sechsseitige Prismen mit gerader End- und mit Rhomboëderflächen; ausserdem traubige Massen, von grünlicher, weisslicher, gelblicher und röthlicher Farbe. H. = 5,5. G. = 4,1. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. — Chemische Zusammensetzung $\dot{Z}n^3\ddot{S}i$, mit 72,5 Zinkoxyd und 27,5 Kieselerde; giebt kein Wasser, verhält sich aber ausserdem wie Galmei; der rothe enthält Eisenoxyd. — Findet sich bei Aachen, Lüttich, Raibel.

Williamsit. Herrmann zeigte, dass der apfelgrüne, stark durchscheinende Williamsit aus Chester-County in Pennsylvanien edler Serpentin sei, der nur 1,39 Procent Eisenoxydul und etwas Nickeloxydul enthielt. Smith und Brush bestätigten diess.

Wilnit, s. Vesuvian.

Wind, — berechnung, — erhitzungsapparat, — effekt, — kasten, — leitungen, — messer, s. Gebläse.

Windofen, s. Ofen.

Windpfeife, s. Eisen (Giesserei).

Windradgebläse, — ständer, — stock, s. Gebläse.

Windstein, s. Eisen (Hohofen).

Winkelbuch, Observationsbuch, ein Buch, in welches der Markscheider seine gemachten und berechneten Aufnahmen einträgt.

Winkelkreuz, s. Bergwerkseigenthum (Vermessung) und Feldgestänge.

Wisch- oder Gosseneisen, eine mit Stiel versehene gusseiserne Platte, welche beim Abstechen des Roheisens aus dem Hohofen quer über die Gosse gesetzt wird, um damit das Ausströmen des Roheisens aus dem Herde zu reguliren.

Wiserit, s. Zinkblüthe.

Wismuth. — Reines Wismuth erhält man, wenn man basisch-salpetersaures Wismuthoxyd im Kohlentiegel oder mit schwarzem Fluss schmilzt. Das im Grossen dargestellte Wismuth ist dagegen niemals ganz rein, sondern man findet darin oft ziemlich viel Silber, Eisen, Blei, Arsen u. s. w. — Das Metall zeichnet sich durch seine röthlichweisse Farbe, grossblätterige Textur und Sprödigkeit aus. Es krystallisirt sehr leicht, besonders wenn man es schmilzt und von Zeit zu Zeit etwas Salpeter darauf wirft, bis die Oberfläche nicht mehr mit Farben anläuft, es dann möglichst langsam erkalten lässt, und das noch flüssige Innere ausgiesst. — Das spec. Gewicht des Wismuths ist = 9,56 bis 9,79. Es ist eines der leichtflüssigsten Metalle, denn sein Schmelzpunkt liegt bei 204°. In starker Hitze ist es flüchtig. An der Luft oxydirt es sich beim Erhitzen und brennt mit blauer Flamme. Salpetersäure löst es leicht auf. — Es bildet ein Oxyd von gelber Farbe, und eine oder mehrere höhere Oxydationsstufen, die sich mit jenem verbinden können.

Wismuth ist ein Bestandtheil des Rose'schen Metalls und aller leichtflüssigen Legirungen, die gewöhnlich noch Zinn und Blei enthal-

ten und die als Metallbäder, sowie beim Stereotypenguss und zum Abformen von Holzschnitten, auch als Sicherheitsscheiben in Dampfkesseln gebraucht werden.

Wismutherze. — Hauptsächlich ist diess das gediegene Wismuth; minder häufig ist Wismuthglanz (Schwefelwismuth), Wismuthocker (Oxyd), Wismuthspath (kohlensaures Wismuthoxyd), und selten andere wismuthhaltige Verbindungen: Kupferwismutherz, Nadelerz, Tellurwismuth etc.

Darstellung des Wismuths. — Zur Darstellung des Metalls dient das gediegene Wismuth; aus wismuthhaltigen Kobalterzen erhält man, wie bei diesen bemerkt wurde, durch Saigern eine gewisse Menge, eine andere sammelt sich zuweilen bei der Smaltebereitung in dem Hafen unter der Speise.

Das Saigern oder Ausschmelzen des leichtflüssigen Wismuths geschah bei Schneeberg in Sachsen früher in eisernen Röhren, welche geneigt in einem niedrigen Ofen eingemauert waren. Das Metall in warm gehaltene Schalen, aus denen es ausgeschöpft und in Formen gegossen wurde. Neuerlich hat Plattner eine verbesserte Construction angegeben, wonach 4 gusseiserne Röhren in schräger Lage die Erze aufnehmen. Die Flamme umspielt die Röhren und schlägt in 5 Essen welche in eine gemeinsame ausmünden und die mit Schiebern zur Regulirung der Hitze versehen sind.

Das erhaltene Metall ist stets mit einigen Schwefel- und Arsenverbindungen und einigen fremdmetallischen Theilchen verunreinigt, von denen es durch Schmelzen von $\frac{1}{10}$ seines Gewichts Salpeter befreit werden kann.

Wismuth, gediegen; oktaëdrisches Wismuth, M. — Krystallsystem sind: 1) das rechte Tetraëder; 2) dasselbe mit den Flächen des linken; 3) das rechte Tetraëder mit den Dodekaëderflächen, als dreiflächige Zuspitzungen der Ecken. Die Krystalle sind meist verzerrt und ihre Oberfläche ist uneben convex und rauh. Theilbarkeit oktaëdrisch, vollkommen. Bruch nicht wahrnehmbar. Sehr milde, fast geschmeidig. H. = 2,5. G. = 9,6 bis 9,8. Farbe silberweiss, mit einem Stich ins Rothe, auf der Oberfläche grau, roth oder blau und bunt angelaufen, meist taubenhalsig. Ziemlich stark metallglänzend. Besteht im reinen Zustande aus Wismuth, enthält jedoch meist etwas Arsen. Vor dem Löthrohre leicht schmelzbar unter Aufwallen und Funkensprühen = 1,0; das Metallkorn bleibt ziemlich lange weich, verdampft nach und nach und beschlägt die Kohle gelb. Lösbar in Salpetersäure, die Auflösung wird durch Wasser weiss gefällt. Findet sich krystallisirt, die Krystalle aufgewachsen oder zu Drusen gruppirt; ferner in feder- und baumartigen Gestalten eingewachsen, und derb von körniger Zusammensetzung, auf Gängen im älteren Gebirge, mit Kalk- und Schwerspath, Spatheisenstein, Quarz, Kobalt, Kupfer- und Nickelerzen, Wismuthglanz und Wismuthocher, gediegen Silber etc. zu Bieber im Hanauischen, Wittichen in Baden, Reinergau in Würtemberg, zu Johann-Georgenstadt, Annaberg, Altenberg, Schneeberg etc. in Sachsen, Joachimsthal in Böhmen, zu Broddbo bei Fahlun, Flodberg und Nyberg in Dalarne, Kaleorberg und Bispberg ins Westmanland in Schweden, zu Modum in Norwegen, Lösing in Kärnthen zu Redruth, Rotallock, St. Yres in Cornwall und Carrock in Cumberland, in der Bretagne, in den Pyrenäen, zu Hüttingdon und Trumbull in Connecticut.

Wismuthbleierz, Silberwismutherz. Nadel- und haarförmige Krystalle: derb und dicht. Bruch uneben. Farbe lichtbleigrau, dem Anlaufen unterworfen. Metallglanz. Bestandtheile nach Klaproth: Wismuth 27,0, Blei 33,0, Silber 15,0, Eisen 4,3, Kupfer 0,9, Schwefel 16,3. Vor dem Löthrohre die Kohle mit Blei und Wismuthoxyd belegend, leicht fliessend zum Silberkorne. Boraxglas erhält davon eine bernsteingelbe, hin und wieder mit weiss und roth gemengte Farbe. Lösbar in verdünnter Salpetersäure. Findet sich zu Schapbach im Badenschen.

Wismuthblende, syn. mit Arsenwismuth.

Wismuthglanzerz, prismatischer Wismuthglanz, M. — Krystallsystem ein- und einaxig. Die Krystalle sind rhombische verticale Prismen von etwa $91\frac{1}{2}^{0}$ mit der Quer- und der Längs- und mit der geraden Endfläche. Theilbarkeit ziemlich deutlich nach der Quer- und Längsfläche und nach der geraden Endfläche. Die Krystalle sind stark in die Länge gestreift, häufig mit gekrümmten Flächen oder von Sprüngen durchsetzt. Bruch unvollkommen muschelig. Milde. H. = 2,0 bis 2,5. G. = 6,1 bis 6,5. Farbe leicht bleigrau ins Stahlgraue und Zinnweisse, nicht selten messinggelb oder bunt angelaufen. Stark metallisch glänzend. Chemische Zusammensetzung $\dddot{C}u^3\ddot{B}i$, welchem 38,5 Kupfer, 42 Wismuth und 19,5 Schwefel entspricht. Vor dem Löthrohre auf Kohle in der äussern Flamme brennend, in der innern leicht schmelzbar = 1,0, mit Kochen und Spritzen und zum Wismuthregulus reducirbar; die Kohle beschlagend. In Salpetersäure unter Ausscheidung von Schwefel auflöslich. Der Wismuthglanz findet sich krystallisirt, in meist spiessigen oder nadelförmigen, durcheinandergewachsenen und zu Büscheln verbundenen Kaystallen, in krystallinisch theilbaren, und in derben, körnig und gerade in verschiedenen Richtungen untereinanderlaufenden Massen, auf Gängen und Lagern im ältern Gebirge mit gediegenen Wismuth, Arsenik- und Kupferkies, Bleiglanz, Quarz, Hornstein etc. zu Johann-Georgenstadt, Schwarzenberg, Altenberg, Spitzleite bei Schneeberg im Erzgebirge, Reinergau in Würtemberg, Bieber bei Hanau, Schladming in Steiermark, Joachimsthal in Böhmen, Rezbanya in Ungarn, Bastnäs bei Riddarhyttan in Schweden, zu Herland, Redruth und Botallack in Cornwall, Carrock in Cumberland, Beresow in Sibirien.

Wismuthkobaltkies, Abänderung des Speiskobaltes von Schneeberg.

Wismuthkupfererz, s. Kupferwismutherz.

Wismuthnickelkies, s. Nickelwismuthglanz.

Wismuthocker, Wismuthoxyd, Bismuthoxyde, Bismuthocker. Findet sich derb und als Ueberzug, ist zerreiblich. G. = 4,36, hat erdigen, ins Unebene und Muschelige sich ziehenden Bruch; strohgelbe, die ins Graue gehende Farbe ist matt. Die Bestandtheile sind nach Berzelius: Wismuth 89,87, Sauerstoff 10,13 = $\ddot{B}i$. Vor dem Löthrohre leicht reducirbar. Lösbar in Salpetersäure. Findet sich mit gediegenem Wismuth zu Schneeberg in Sibirien etc.

Wismuthsilbererz, s. Wismuthbleierz.

Wismuthspath, s. Bismutit.

Withamit. In sehr kleinen nadelförmigen Säulen von Epidotform; derb. H. = 6. G. = 3,2. Braun, roth. In einem Trappgestein bei Glenco in Argyleshire in Schottland. Ist wahrscheinlich nur Epidot.

Witherit, diprismatischer Halbaryt, M., kohlensaurer Baryt, L. — Krystallsystem ein- und einaxig. Die Krystalle sind rhombische verticale Prismen ($a : b : \infty c$) $= 118^0\ 30'$ mit der Längsfläche ($\infty a : b : \infty c$) und in der Endigung mit dem Hauptoktaëder ($a : b : c$) $= 130^0\ 13'$ und $89^0\ 57'$ Endkantenwinkel, und $110^0\ 49'$ Seitenkantenwinkel, und mit dem horizontalen Längsprisma ($\infty a : b : c$) $= 68^0$. Diese Krystalle haben das Ansehen eines Hexagondodekaëders mit dem sechsseitigen Prisma. Es bleibt aber auch das Oktaëder aus der Combination weg und es tritt die gerade Endfläche hinzu. Zwillinge haben bei parallelen Hauptaxen eine Prismenfläche gemeinschaftlich. Die Krystalle haben grosse Analogie mit denen des Strontianits, Aragonits und Salpeters. Theilbarkeit nach ($a : b : \infty c$) und ($\infty a : b : \infty c$) unvollkommen. Die Oberfläche der Prismen ist meist horizontal gestreift. Die durch Verwitterung angegriffenen Krystalle sind mit einer Rinde bekleidet. Bruch uneben. Spröde. H. = 3,0 bis 3,5. G. = 4,3 bis 4,4. Wasserhell, gelblichweiss ins Weingelbe, Rothe und Graue, selten apfel- und spargelgrün. Glasglanz, im Bruche fettartig. Halbdurchsichtig bis durchscheinend. Phosphorescirt durch Erwärmung; wird durch Reibung positiv-electrisch. Chemische Zusammensetzung $\dot{B}a\ddot{C}$, 77,6 Baryterde, 22,4 Kohlensäure; enthält meist noch kleine Mengen von andern kohlen- und schwefelsauren Salzen. Vor dem Löthrohre schmilzt er rasch, erhitzt mit Knistern unter einem schnell vorübergehenden starken Lichtscheine zu weissem Email, wobei die Flamme schwach gelblichgrün gefärbt wird. In ziemlich stark verdünnter Salz- und Salpetersäure ist er mit Brausen auflöslich. — Der Witherit findet sich krystallisirt, die Krystalle oft nadelförmig und spiessig, zu Büscheln und Drusen gruppirt; in kugeligen, knolligen, nierförmigen und traubigen Gestalten von stängeliger Zusammensetzung; auch derb, von theils körniger, theils stängeliger Zusammensetzung; endlich auch in Pseudomorphosen nach Schwerspathkrystallen, auf Gängen im Kalk; in England, besonders zu Arkendale, Walhope und Duston in Cumberland, Alstonmoor, in Durham mit Aragonit, Dolomit, Fluss- und Schwerspath, Bleiglanz, Weiss- und Grünbleierz, Kupferlasur, Malachit etc., ferner zu Anglesark in Lancashire, Snailback in Shropshire, zu Mertonfell in Westmooreland, St. Asaph in Flintshire; ferner in Steiermark, zu Neubach bei Mürzzuschlag und zu Mariazell, zu Leogang in Salzburg, Szlana in Ungarn, Schlangenberg in Sibirien; ferner in Kentucky und als Geschiebe und in Schwefelgruben auf Sicilien.

Wittichenit, syn. mit Kupferwismuthglanz.

Wöhlerit, Scheerer. In zwei- und einaxigen, jedoch selten deutlichen Krystallen, die gewöhnlich nur tafel- und säulenförmig erscheinen; meist derb und eingesprengt, in Zirkonsyenit eingewachsen. Bruch muschelig. H. = 5 bis 6. G. = 3,41. Wein- und honiggelb bis gelblichbraun. Fettglanz im Bruche. Durchscheinend. Chemische Zusammensetzung nach der Analyse von Scheerer, wesentlich eine Verbindung von niobsaurer Zirkonia mit einem Kalknatronsilicat. Vor dem Löthrohre erst unverändert, dann zu gelblichem Glase schmelzend. Von concentrirter Salzsäure zersetzt unter Abscheidung von Silicia und Niob- oder Pelopsäure. — Brevig in Norwegen.

Anmerkung. Mit dem Namen Eukolit bezeichnet Scheerer ein etwas ähnlich zusammengesetztes Mineral von brauner Farbe und

G. = 3,01, welches er wegen seiner grossen Aehnlichkeit mit dem Wöhlerit früher braunen Wöhlerit genannt hatte.

Wölchit, syn. mit Antimonkupferglanz.

Wolchonskoït. Derb, blaugrün, undurchsichtig, von muschligem Bruch; er fühlt sich etwas fettig an, giebt einen blaugrünen Strich und klebt wenig an der Zunge. H. = 2,0 bis 2,5. G. = 2,21 bis 2,30. Chemische Zusammensetzung wesentlich ein wasserhaltiges Silicat von Chromoxyd und etwas Eisenoxyd, auch etwas Thonerde, Talkerde und andere Bestandtheile. Eine Formel ist wegen sehr differenter Analysen nicht möglich und so dürfte das Mineral jedenfalls ein Gemenge von schwankender Zusammensetzung sein. Giebt beim Erhitzen in der Glasröhre viel Wasser und wird bräunlich und grünlichgrau; gelatinirt in erwärmter Salzsäure. Findet sich in Adern und Nestern am Berge Jasinicki im oganskischen Kreise des permischen Gouvernements und wird als Farbematerial gebraucht.

Wolf, syn. mit Eisensau.

Wolfram, prismatisches Scherlerz, M. — Krystallsystem zwei- und eingliederig. Die Krystalle sind verticale rhombische Prismen $(a : b : \infty c) = 101^{\circ}\ 5'$ mit der Querfläche $(a : \infty b : \infty c)$ in Endigung mit der vorderen $(2a : \infty b : c)$ und der hintern $(2a' : \infty b : c)$ Schiefendfläche, welche beide unter $125^{\circ}\ 20'$ zueinander und unter $61^{\circ}\ 39'$ zur Hauptaxe geneigt sind, und aus dem vordern schiefen Prisma $(a : b : c)$. Es finden sich auch noch das verticale Prisma $(a : 2b : \infty c)$, und die schieflaufenden Prismen $(a : \frac{1}{2}b : c)$ und $(\infty a : b : c)$. Die Krystalle sind gewöhnlich kurz prismatisch und durch Vorherrschen von der Querfläche auch tafelartig. Häufig zeigen sich Zwillinge; sie haben 1) $(a : \infty b : \infty c)$ gemeinschaftlich und $(2a : \infty b : c)$ gegeneinander gekehrt; 2) $(\infty a : b : c)$ gemeinschaftlich, die Hauptaxen sich kreuzend (seltner). Die Oberfläche der verticalen Flächen ist stark in die Länge gestreift, weshalb die Prismen oft schilfartig erscheinen. Theilbarkeit findet sich deutlich nach der Längsfläche. Die Krystalle sind oft sehr gross und aus schaligen Hüllen zusammengesetzt. Bruch uneben. Spröde. H. = 5,0 bis 5,5. G. = 7,0 bis 7,2. Farbe graulich- und bräunlichschwarz. Strich dunkelröthlichbraun. Metallähnlicher Demantglanz. Undurchsichtig. Schwach magnetisch. Chemische Zusammensetzung nach verschiedenen Analysen $\dot{R}\dddot{W}$, wobei $\dot{R}$ zugleich Eisen- und Manganoxydul, jedoch in schwankenden Verhältnissen, bedeutet, daher mangan- und eisenreiche Varietäten unterschieden werden können, von denen jene durch braunen, diese durch schwarzen Strich ausgezeichnet sind. Der Zinnwalder z. B. enthält 75,7 Schwefelsäure, 14,7 Manganoxydul und 9,6 Eisenoxydul; der Ehrenfriedersdorfer dagegen 76,1 Scheelsäure, 4,7 Manganoxydul und 19,2 Eisenoxydul. Vor dem Löthrohr verknisternd, bei starkem Feuer zu einer mit magnetischen, metallisch glänzenden Krystallen bedeckten Kugel schmelzbar = 2,5; mit Phosphorsalz in der Oxydationsflamme ein grünes, im Reductionsfeuer ein dunkelrothes Glas gebend. In Salzsäure ist das Pulver in der Hitze bis auf einen grünlichgelben Rückstand von Wolframsäure zersetzbar. Findet sich krystallisirt, die Krystalle einzeln ein- und aufgewachsen, auch mannichfach gruppirt; ferner derb von schaliger gerade- und auseinanderlaufend stängeliger Zusammensetzung, sowie in Afterkrystallen nach Schwersteinformen, mit Quarz, Glimmer, Flussspath, Topas, Beryll, Apatit, Zinnstein, Schwerstein, Turmalin, Schwefel- und Kupferkies, Fahlerz,

Bleiglanz und Grauantimonerz etc.; auf den Zinnlagerstätten von Zinnwald, Schlackenwald, Geyer, Ehrenfriedersdorf und in dem Wiesenthaler, Schneeberger und Marienberger Grubenreviere im Erzgebirge, auf Gängen in Grauwacke zu Strassberg und auf dem Pfaffenberger Zuge zu Neudorf am Harze, bei Redruth in Cornwall, Turrach in Steiermark, St. Leonhard im Departement der obern Vienne in Frankreich, auf der schottischen Insel Rona, zu Odontschalon in Sibirien, Huntingdon in Connecticut u. a. a. O.

Wolframit, syn. mit Wolfram.

Wolframbleierz, syn. mit Scheelbleierz.

Wolframocker, Scheelsäure. Als Ueberzug, angeflogen und eingesprengt, erdig, weich, grünlichgelb und gelblichgrün, matt, undurchsichtig. Verhält sich vor dem Löthrohr wie die Scheelsäure; seine chemische Zusammensetzung = $\dddot{W}$ mit 80 Wolfram und 20 Sauerstoff, in Ammoniak vollkommen löslich. Huntingdon in Connecticut.

Wolfsbergit, s. Kupferantimonglanz.

Wolfsofen, s. Eisen (Rennfeuerbetrieb).

Wolfsmauer, im österreichischen die Rück- oder Wasserseite der Frischfeuer.

Woodwardites, s. Farren.

Wörthit. Findet sich in kleinen krystallinischen Partieen; ritzt Quarz; spec. Gewicht ungefähr 3,0; weiss, auf den Theilungsflächen Perlmutterglanz, durchscheinend. Bestandtheile nach Hess: 40,58 Kiesel, 53,50 Thon, 1,00 Talk, 4,63 Wasser und eine Spur von Eisenoxyd = $\dddot{Al}^6 \dddot{Si}^5 + 3\dot{H}$. Vor dem Löthrohre auf Kohle und für sich und mit Soda unschmelzbar. Bis jetzt nur mit Skapolith verwachsen, in Geschieben in der Gegend von Petersburg gefunden und wahrscheinlich aus finnländischen und schwedischen Gebirgen abstammend.

Wulfenit, syn. mit Gelbbleierz.

Wundersalz, s. Glaubersalz.

Würfelerz, hexaëdrischer Birokonmalachit, M., Pharmacosiderit, Bd. — Krystallsystem geneigtflächig hemiëdrisch regulär. Die gewöhnlichen Krystalle sind: das Hexaëder; das Hexaëder und das Tetraëder als Abstumpfung der abwechselnden Ecken, ersteres vorherrschend; das Hexaëder mit den Pyramidentetraëderflächen, als dreiflächige Zuspitzung der abwechselnden Ecken. Die Hexaëderflächen, denen unvollkommene Theilbarkeit correspondirt, sind zuweilen diagonal gestreift. Die Krystalle sind meist klein und sehr klein. Bruch muschelig bis uneben. Wenig spröde. H. = 2,5. G. = 2,9 bis 3,0. Demantglanz, etwas unvollkommen. Farbe olivengrün, ins Gelblich- und Schwärzlichbraune, und ins Gras- und Smaragdgrüne verlaufend. Strich olivengrün bis braun, gewöhnlich blass. Halbdurchsichtig, selten durchscheinend bis an den Kanten durchscheinend. Bestandtheile: 40,76 Arsensäure, 27,67 Eisenoxyd, 12,43 Eisenoxydul, 19,14 Wasser. Formel: $(\dot{F}e\dddot{F}e)\ \dddot{As} + 6\dot{H}$. Vor dem Löthrohr und gegen Säure verhält es sich wie die folgende Gattung. Das Würfelerz findet sich krystallisirt, die kleinen Krystalle zu Drusen gruppirt, selten nur derb von körniger Zusammensetzung, auf Kupfergängen in ältern Gebirgen, in Begleitung von Kupferglanz, Kupferkies, ochrigen Brauneisenstein und Quarz in der Nähe von Redruth und St. Day in Cornwall, zu Schwarzenberg in Sachsen, zu Loaysa bei Marmota in der Provinz Popayan in Südamerika, auch im französischen Departement der obern Vienne.

X.

Xanthit, (Thomson) welcher, wenn sich seine Gattungsidentität bestätigt, zwischen Gehlenit und Melilith zu stellen sein dürfte, soll ein zwei- und eingliederiges Krystallsystem besitzen; erscheint sowohl derb, als in Körnern und kleinen Krystallen, von der Härte des Gehlenits, von einem specifischen Gewicht = 3,2 und besteht nach Thomson aus 35,09 Kiesel, 33,08 Kalk, 17,42 Thon, 6,36 Eisenoxyd, 2,801 Manganoxydul, 2,001 Talk, 1,680 Wasser. Vorkommen im körnigen Kalkstein bei Annitz in New-York.

Xanthokon, Br. Nierförmig, aus sehr kleinen krystallinisch-körnigen Stücken zusammengesetzt. Nach mehreren nicht zu bestimmenden Richtungen theilbar. Bruch uneben und muschlig. Milde. H. = 2 bis 3. G. = 4,14. Farbe dunkel cochenillroth bis nelkenbraun; Strich dunkelpomeranzengelb. An den Kanten durchscheinend bis halbdurchsichtig. In einer an einem Ende verschlossenen Glasröhre über der Spiritusflamme erhitzt, schmilzt er sogleich und sublimirt weisse arsenige Dämpfe und rothes Schwefelarsenik. Beim Zublasen vor dem Löthrohre ist jedoch der Körper nach der Sublimation strengflüssiger. Chemische Zusammensetzung nach Plattner $\acute{A}g_3 \overset{''}{A}s + \acute{A}g_3 \ddot{A}s$, welche Formel 63,4 Silber, 14,7 Arsen und 21,9 Schwefel erfordert. Fand sich auf einer alten Stufe von Rothgültigerz von der Grube Himmelsfürst bei Freiberg.

Xantophyllit, G. Rose. Excentrisch zusammengehäufte, breitstänglige und schalige Individuen, welche nach innen zuweilen die regelmässigen Umrisse von sechsseitigen Tafeln erkennen lassen. Nach der Hauptfläche der Tafel vollkommen theilbar. Wachsgelb, in dünnen Blättchen durchsichtig, auf den Theilungsflächen perlmutterartiger Glasglanz. H. = 6. G. = 3,04. Chemische Zusammensetzung nach den Analysen von Meitzendorf: 4,7 Wasser, 16 Kieselerde, 44,2 Thonerde, 14,5 Kalkerde (einschliesslich 0,6 Natron) und 20,6 Talkerde (einschliesslich 2 Eisenoxydul), welche der Formel [3 $(\dot{R}\,\ddot{S}i + \dot{R}_3\,\ddot{A}l_2) + \dot{H}$] entspricht. Vor dem Löthrohre in der Platinzange erhitzt schmilzt er nicht, wird aber trüb und undurchsichtig. Im Kolben bildet sich kein Sublimat. In Borax löst er sich gepulvert ziemlich leicht zu einem grünlichen durchsichtigen Glase auf, das beim Erkalten ausblast. Besteht aus Thon, Kalk, Natron, etwas Eisenoxyd und Kiesel. Fand sich in Talkschiefer mit Magneteisensteinkrystallen in den schischlinskischen Bergen bei Slatoust.

Xanthosiderit, Schmidt, findet sich in Ilmenau in radialfaserigen Aggregaten von goldig-gelbbrauner bis braunrother Farbe, seiner chemischen Zusammensetzung nach wesentlich $\ddot{F}e + 2\dot{H}$, mit 18 Procent Wasser. Hausmann betrachtete dieses Mineral als faserigen Gelbeisenstein.

Xenolith, Nordenskiöld. Derb, als Geschiebe in feinstängligen und faserigen Aggregaten, welche wahrscheinlich Prismen von 91° sind. Spaltbarkeit brachydiagonal, H. = 7, G. 3,58, weiss,

graulich, gelblich, Glasglanz, auf der Spaltungsfläche Perlmutterglanz, durchscheinend. Nach Komonen aus $\ddot{Al}_2\ \dddot{Si}_3$ oder $\ddot{Al}\ \dddot{Si}$ mit 47,5 Kiesel-, 52,5 Thonerde, nach Andrens mit Disthen identisch. Vor dem Löthrohre unschmelzbar, in Phosphorsalz und Borax schwer auflöslich, mit Kobaltsolution blau werdend. — Peterhof in Finnland.

Xenotim, syn. mit phhosphorsaurer Yttererde.

Xiphodon, s. Anoplotherium.

Xylit, Hermann, Formen gleich denen des Bergholzes, H. = 3, G. = 2,935, nussbraun, schimmernd, undurchsichtig. Nach Hermann aus $\ddot{\bar{F}}e\ \dddot{Si} + \dot{R}\ \dddot{Si}_2 + \dot{\bar{H}}$ mit 4,7 Wasser, 44,0 Kieselerde, fast 38 Eisenoxyd, $\dot{R}$ = Kalk und Magnesia. Im Kolben Wasser gebend und dunkler werdend, an den äussersten Kanten schwer schmelzbar; von Säuren wenig angegriffen. Wahrscheinlich am Ural.

Xylochlor, Sartorius von Waltershausen, in sehr kleinen viergliederigen Octaëdern, deren Grundkante 96° misst, die kleinen Krystalle sind drusig gruppirt und oft in Schnuren aneinander gereiht; Spaltbarkeit basisch; H. = 6, G. = 2,29, olivengrün. Besteht aus $\dot{R}\ \dddot{Si}_2 + 2\ \dot{\bar{H}}$ oder $\dot{R}_3\ \dddot{Si}_4 + 6\ \dot{\bar{H}}$, worin $\dot{R}$ grösstentheils Kalkerde, etwas Kali und 3—4 Eisenoxydul ist. Es findet sich im Surturbrande bei Husavik in Island, als Ausfüllung der Klüfte eines fossilen Baumstammes.

Xylotit, syn. mit Bergholz.

Y.

Yttererde, phosphorsaure; pyramidaler Retinbaryt, M.; Ytterspath; Xenotim, Bd. — Krystallsystem zwei- und einaxig. Die Krystalle sind Quadratoctaëder mit dem Grundkantenwinkel = 90° und mit dem ersten rechtwinklig vierseitigen Prisma. Theilbarkeit vollkommen nach dem Prisma. Bruch uneben, splitterig. H. = 4,5 bis 5,0. G. 4,5 bis 4,6. Farbe gelblichbraun. Strich blassbraun; Fettglanz. An dünnen Kanten durchscheinend. Bestandtheile des schwedischen nach Berzelius: Yttererde 62,58, Phosphorsäure und etwas Flusssäure 33,49, basisch-phosphorsaures Eisenoxyd 3,93; des norwegischen nach Scheerer: 68 Yttererde und 32 Phosphorsäure, also fast genau $\dot{Y}_4\ \dddot{\bar{P}}$; jedoch ist ein Theil der Yttererde durch 8 Procent Ceroxydul ersetzt. Vor dem Löthrohre unschmelzbar. Vom Borax wird sie langsam zu einem farblosen Glase aufgelöst, welches milchweiss geflattert werden kann und durch einen stärkern Zusatz bei der Abkühlung unklar wird. Vom Phosphorsalz wird sie schwer aufgelöst, wodurch sie sich von phosphorsaurer Kalkerde unterscheidet. Das Glas ist farblos. In Säuren unlösbar. Findet sich in Krystallen und krystallinischen Massen im Granit zu Lindesnäs in Norwegen, zu Ytterby in Schweden und in den Goldwäschen von Clarkeville in Georgia.

Yttertantal, syn. mit Yttrotantalit.

Ytterspath, syn. mit phosphorsaurer Yttererde.

Yttrocerit, pyramidaler Cererbaryt. Es findet sich in derben krystallinischen Massen nicht sehr deutlich theilbar parallel den Flächen eines zwei- und einaxigen Prismas. Bruch uneben. H. = 4 bis 5. G. 3,4 bis 3,5. Farbe violblau, ins Graue und Weisse. Wenig glänzend (auf den Theilungsflächen), glasartig - perlmutterartig. Undurchsichtig. Bestandtheile: 47,63 bis 47,77 Kalk, 24,24 bis 25,05 Flusssäure, 9,11 bis 14,66 Yttererde und 13,15 bis 18,22 Ceriumoxyd. Vor dem Löthrohre wird er sogleich weiss und schmizt nicht sehr schwer zu einem graulichen oder gelblichgrauen Email, welches für sich nicht alkalisch reagirt. Glüht man das mit Schwefelsäure befeuchtete Pulver im Platinlöffel und schmilzt dann die Masse, so reagirt sie alkalisch. Mit Phosphorsalz in einer Glasröhre geschmolzen, giebt er Reaction von Flusssäure. Das Pulver wird von der Schwefelsäure vollkommen aufgelöst. Von der Schwefelsäure wird es unter Entwickelung von Flusssäure zersetzt. Findet sich im Quarz, auch mit Albit zu Finbo bei Fahlun und Broddbo und in der Franklingrube zu New-Yersey.

Yttroilmenit, s. Samarskit.

Yttrotantalit, Yttrotantale, Bd. — Krystallsystem wahrscheinlich ein- und einaxig. Die seltenen und undeutlichen Krystalle sind rhombische Prismen von 129° 32′ mit unvollkommener Theilbarkeit nach den Prismenflächen. Die Flächen sind meist rauh und undeutlich; eckige, eingewachsene, krystallinisch-blätterige oder körnige Massen und eingewachsene Körner. Bruch muschlig ins Unebene. Spröde. H. = 5,5. G. = 5,4 bis 5,88. Farbe eisenschwarz (schwarzer Yttrotantalit), bräunlichschwarz (dunkler Yttrotantalit), gelblichbraun (gelber Yttrotantalit), zuweilen grüngefleckt oder gestreift. Strich grünlichgrau, hellbraun. Unvollkommen metallischglänzend, in den Wachsglanz geneigt. An den Kanten durchscheinend. Chemische Zusammensetzung wesentlich tantalsaure Yttererde, wobei jedoch die Tantalsäure von etwas Scheelsäure und die Yttererde von etwas Kalkerde ersetzt wird. Alle Arten zeigen Wassergehalt. Vor dem Löthrohre unschmelzbar, in starker Hitze gelblich oder weisswerdend; in Phosphorsalz schwer, aber vollkommen auflöslich. Wird von Säuren nicht angegriffen. Findet sich im Feldspath des Gneises, mit Glimmer und Gadolinit zu Ytterby in Upland und im Albit eingewachsen zu Finbo und Kärarfsberg bei Fahlun in Schweden.

Yttrotitanit, Scheerer; Keilhauit. — Zwei- und eingliederig. Grosse Krystalle, meistens in Zwillingen mit einspringenden Winkeln der Rhombenflächen von 58°; im Allgemeinen titanitartig. — Theilbarkeit nach zweien, sich unter 138° schneidenden Richtungen. H. = 6—7, G. = 3,51—3,72, bräunlichroth bis dunkelbraun. Strich schmutziggelb, auf den Spaltungsflächen glasglänzend, ausserdem fettglänzend, durchscheinend. Nach Erdmann ist die Zusammensetzung $(3\,\dot{Ca}\,\ddot{Si} + \ddot{\bar{R}}\,\ddot{Si}) + \dot{Y}\,\ddot{Ti}_3$ oder auch $(\dot{Y}\,\ddot{Si} + \ddot{\bar{R}}\,\ddot{Si}_3) + 3\,\dot{Ca}\,\ddot{Ti}$; wenn man $\ddot{\bar{R}} = \frac{7}{12}\,\ddot{\bar{Al}} + \frac{5}{12}\,\ddot{\bar{Fe}}$ setzt, so erhält man 28,8 Kiesel-, 27,8 Titansäure, 19,5 Kalk-, 9,3 Ytter-, 6,9 Thonerde und 7,7 Eisenoxyd; etwas Eisenoxyd wird durch Mangan- und Ceroxyd vertreten. Vor dem Löthrohre schmilzt er mit Blasenwerfen zu einer schwarzen, glänzenden Schlacke, in Borax auflöslich und Eisenfarbe zeigend, welche in der Red. F. blutroth wird, mit Phosphorsalz, Kiesklscelet und in der innern Flamme violettes Glas, mit Soda zeigt er Manganreaction. Feingepulvert wird er von der Salzsäure vollständig aufge-

löst. — Findet sich auf Buöl bei Arendal in Norwegen, sowie an mehreren Punkten zwischen Arendal und Krageröe. — Dana will diess Mineral mit dem Titanit vereinigen.

Z.

Zacken, s. Eisen (Frischfeuer).

Zaffer, s. Kobalt.

Zagel, Zaggel, syn, mit Kolben, s. Eisen.

Zahntürkis, s. Türkis.

Zähpochen, s. Aufbereitung.

Zain, ein länglich viereckiges Stück Metall, in welche Form gewöhnlich edle, aber auch andere Metalle gegossen werden. — Zainguss, die Form für die Zaine.

Zaineisen, eine unter dem Reck- oder Zainhammer ausgeschmiedete feine Eisensorte.

Zamia, **Zamites**, s. Cycadeen.

Zängen, **Zängehammer**, **Zängewalzen**, s. Eisen (Stabeisen).

Zeagonit; Gismondin, Abragit; zwei- und einaxig; die Krystalle sind Quadratoctaëder mit dem Endkantenwinkel = 122° 54′, mit gerader Abstumpfung der Seitenkanten durch die, jedoch nur schmalen Flächen des ersten vierseitigen Prismas, welche zu den Octaëderflächen unter 132° 31′ geneigt sind, und deren parallel unvollkommene Theilbarkeit vorhanden ist. Blaulich oder röthlichgrau und weiss. H. = 7,0 bis 7,5. G. = 2,18 (?). Bruch muschlig; Glanz demantartig. Durchsichtig bis durchscheinend. Bestandtheile nach Carpi: 41,4 Kiesel, 48,6 Kalk, 2,5 Thon, 1,5 Talk, 2,5 Eisenoxyd. — Kommt mit Flussspath, Feldspath etc. am Capo di Bove bei Rom und in den Drusenhöhlen des sogenannten Eisspathes unter den Auswürflingen des Vesuv vor und steht dem Hyacinth sehr nahe. Manche als Zeagonit angesprochene Varietäten sind Phillipsit.

Zeche, Zechenhaus, —register, s. Bergwerkseigenthum.

Zechstein, s. Kalkstein.

Zechsteinzeit und Formationen. — In diesem Zeitraume gab es in Nordwestdeutschland und nach England hinüberreichend ein Meeresbecken, in welchen der Thüringer Wald, der Harz und das rheinische Schiefergebirge schon als flache Landzungen hereinragten, während ein Arm des Beckens sich über Sachsen nach Schlesien ausdehnte, vielleicht einen grossen Theil der norddeutschen Niederung umfassend. In den Umgebungen des Harzes, des Thüringer Waldes und des rheinischen Schiefergebirges erfolgten mergelige und kalkige und dolomitische Ablagerungen, zum Theil von einigem Metallgehalt begleitet. Diese Ablagerungen mischten sich in England mit sandigen, wodurch ihre Abgrenzung gegen oben und gegen unten erschwert wird. Noch mehr ist das der Fall im westlichen Theile des europäischen

Russlands; dort ist gegen unten keine Zeitschneide ausgedrückt, welche dem Anfange unserer deutschen Zechsteinzeit entspräche.

Die Zechsteinzeit lieferte demnach folgende bis jetzt bekannte Formationen und Formationstheile:

Zechsteinformation, Magnesia-Limestone, Newredsandstone zum Theil, Permische Formation zum Theil.

Aus so localen Ablagerungen lassen sich wenig allgemeine Schlüsse ziehen. Das Fischgeschlecht, *Palaeoniscus*, und das Muschelgeschlecht, *Productus*, waren im Meere sehr verbreitet, an den Ufern lebte ein Landsaurier (*Proterosaurus*).

Zechsteinformation. Sie hat ihre Benennung von einem grauen bituminösen Kalkstein erhalten, welcher im Mansfeldischen, wo sie zuerst genauer bekannt wurde, von den meisten Schächten der „Zechen" (Gruben) durchsunken ist, durch welche man den Kupferschiefer abbaut. Früher nannte man sie auch wohl Gryphitenkalk (Productenkalk wäre richtiger), alter Flötzkalk oder Kupferschieferformation. In England ist sie vertreten durch den *magnesia limestone*, in Russland durch den oberen Theil der Permischen Formation.

Der Spatheisenstein, theilweise in Brauneisenstein umgewandelt, findet sich besonders am Südwestrand des Thüringer Waldes, Gyps vorzugsweise mächtig am Harzrande und am Kiffhäuser. Der untere Theil der Formation ist häufig von sogenannten Rücken (Gängen) durchschnitten und vielfach verworfen. Dieselben enthalten theils nur Letten, theils Kalkspath und theils Schwefelspath mit Kupfer-, Kobalt- und Silberzen (Schweina, Kamsdorf, Riegelsdorf). Die Dolomite (Rauchsteine oder Rauchwacken) des oberen Theiles sind manchmal breccienartig, zellig, hie und da von Höhlen durchzogen (Liebenstein). Das Steinsalz liefert natürliche oder erbohrte Soolquellen (Köstriz, Kösen, Artern, Frankenhausen, Salzungen u. s. w.), und wo es massenhaft ausgewaschen wurde, entstanden sogenannte Gypsschlatten und Erdfälle.

Parallelbildungen der Zechsteinformation. — Der *magnesian limeston* Englands, mit dem, was dazu zu rechnen ist, wurde bereits als Parallelbildung der Zechsteinformation bezeichnet und beschrieben. Eine zweite Parallelbildung findet sich im östlichen Theile des europäischen Russlands und hat, weil sie am verbreitetsten im Gouvernement Perm auftritt, die Benennung Permische Formation erhalten. Dieselbe umfasst jedoch zugleich viel ältere Ablagerungen als der deutsche Zechstein, die unserem Rothliegenden ungefähr entsprechen mögen, aber alle innig miteinander zu einer Formation verbunden sind. Es besteht diese über einen Flächenraum von 18,000 Quadratmeilen verbreitete Formation aus einer Verbindung von Conglomeraten, Sandsteine, Schieferletten, Thonmergel, Mergelschiefer, Kalkstein, Gyps, Steinsalz und Steinkohle. Der grosse Kupfergehalt, namentlich der Sandstein, hat auch zu der Benennung „Kupfersandstein" Veranlassung gegeben.

Der Kupfergehalt dieser Formation ist unmittelbar am Ural (an dessen Westseite) am grössten und nimmt mit der Entfernung von da ab; bie 400 bis 500 Werst Entfernung hört er ganz auf. Das deutet einen Einfluss plutonischer Thätigkeit an. Er befindet sich mehr im Niveau des Rothliegenden, als des Zechsteins. Die vorherrschenden Erze sind Malachit und Kupferlasur, doch ist nach Planer auch Volborthit (vanadinsaures Kupferoxyd) ziemlich häufig, theils als grünes Pigment

des Kupfersandsteins, theils als dendritischer Anflug auf seinen Klüften. Auch Rothkupfererz, gediegen Kupfer, Kupferkies, Kupferglanz und Vanadinit kommen vor. Diese Erze sind meist in Conglomerat, Sandstein oder Thonmergel eingesprengt, auf Klüften entwickelt, oder sie bilden regellose Klumpen darin. Besonders concentrit kommen sie in den versteinerten Hölzern vor, welche im Sandstein liegen. Gewöhnlich ist nur eine erzreiche Schicht von geringer Mächtigkeit vorhanden, manchmal liegen aber auch mehrere übereinander, mit erzleeren wechselnd. Das Steinsalz, welches mit den Gypsstöcken verbunden ist, veranlasst häufige Soolquellen.

Merkwürdigerweise findet sich der für die Zechsteinformation so überaus charakteristische *Productus horridus* zusammen mit *Pr. Cancrini* und *Spirifer alatus* auch auf der Insel Spitzbergen; also auch in jener arktischen Region scheinen gleichzeitig Ablagerungen erfolgt zu sein. Ob ein Theil des nordamerikanischen New-red-sandstone dem Zechstein zu parallelisiren sei, lässt sich durchaus noch nicht feststellen, da aus dieser Bildung noch zu wenig organische Reste bekannt sind.

Zehnt, s. Bergwerkseigenthum (Steuern).

Zehntner, ursprünglich ein Bergbeamter, dem die Eincassirung und Verwahrung der Abgaben vom Bergbaue an den Staat obliegt, nächstdem aber der Rendant von der Casse eines ganzen Bergwerksreviers oder Bezirks.

Zellendolomit, s. Dolomit.

Zellenkalk, s. Kalkstein.

Zellenkorallen bestehen aus dichtgedrängten Zellen, deren Mündungen bisweilen so fein sind, dass sie das unbewaffnete Auge nicht wahrzunehmen vermag. Die ganze Masse bildet dann häutige, blattförmige oder schwammähnliche Gestalten, und ist auf anderen Seekörpern angewachsen oder überzieht dieselben. Unter den lebenden Gattungen gehören dahin *Berenicea, Flustra, Cellepora;* viele Koralliolithen aber, die sich nur versteinert finden, scheinen als besondere Gattungen hieher zu gehören. *Flustra* bildet blatt- oder astförmige Ueberzüge, die aus aneinander liegenden feinen Zellenreihen bestehen, welche sich strahlig von der Grundfläche nach den Rändern hin verlaufen. Mehrere Arten in der Kreide und im Grobkalke *Cellepora*, womit *Discopora* und *Berenicea* vereinigt werden können, bilden ebenfalls blattförmige Ausbreitungen und Ueberzüge, welche aus kleinen dicht gedrängten Zellen oder Blasen bestehen, die aber nur auf einer Seite münden und keine regelmässigen Reihen bilden. Mehrere Arten in der Kreide, aber auch in älteren und jüngeren Formationen. Bei *Ceriopora* bilden die Zellenreihen concentrische Streifen, und die Koralle überzieht entweder blattförmig andere Körper, oder sie erscheint als knollige, filzförmig-walzige, ästige Masse auf anderen Körpern aufgewachsen. Die meisten Alveolithen weichen nicht wesentlich ab. Es giebt viele Arten, von denen die meisten der Kreide angehören. Die Gattungen *Chrysaora Lamoroux (Neuropora Bronn). Terebellaria Lmx., Cricopora Blainv. (Spiropora Lmx.), Tilesia Lmx., Apsendesia Lmx., Pustulupora Blainv., Heterepora Blainv., Idmonea Lmx., Theonoa Lmx., Defrancia Br. (Pelagia Lmx.),* sind beinahe nur nach den verschiedenen äusseren Gestalten errichtet, welche bei *Ceriopora* vorkommen, und können damit vereinigt bleiben. *Membra-*

nipora Blainv. Palmularia Defr. u. a. weichen nicht wesentlich von *Cellepora* ab.

Zellkies, syn. mit Binar- und Schwefelkies.

Zerklüftung, s. Absonderung.

Zerlegung, chemische, s. Analyse.

Zerrennen, Zerrennfrischarbeit, Zerennherd, s. Eisen (Stabeisen).

Zersprengbarkeit der Mineralien, s. Härte.

Zeugophyllites, s. Palmen.

Zeuxit, Thoms. Krysallsystem in sehr dünnen oblongen Prismen zu faserigen Massen gruppirt. H. etwas über 4, G. = 3,0; grünlich braun; wenig glänzend, Glasglanz, undurchsichtig. Vor dem Löthrohre nur an den Kanten sich abrundend. Nach Thomson: 33,480 Kiesel, 31,848 Thon, 26,010 Eisenoxydul, 2,456 Kalk, 5,280 Wasser; Rammelsberg schlägt dafür die Formel $2\,\dddot{\bar{Al}}\,\dddot{Si} + \dot{R}_3\,\dddot{Si} + 2\,\dot{H}$ vor. — Bei Redruth in Cornwall.

Ziegelerz, s. Rothkupfererz und Zinnober.

Ziegenklauen, versteinerte, s. Klaffmuscheln.

Ziehen, 1) mit dem Haspel fördern (Erz, Berge, Wasser u. s. f.); 2) markscheiderisch mit Compass und Gradbogen aufnehmen, vermessen; 3) die Räumnadel beim Besetzen eines Bohrloches lüften, herausziehen.

Ziehschacht, ein zur Haspelförderung vorgerichteter Schacht.

Zimmerhäuer, s. Zimmerling.

Zimmerling, (Zimmerarbeiter, Holzarbeiter,) ein Arbeiter, der für die Grubenzimmerung angestellt ist.

Zinckenit, syn. mit Bleiantimonerz.

Zink *). — 1) Eigenschaften des Zinks. Chemisch reines Zink wird erhalten, wenn man reines Zinkoxyd mit Kohlenpulver reducirt, entweder in einer Porzellanretorte, am Besten in einem Strome von trocknem und reinem Wasserstoffgas, oder in einem verschlossenen Tiegel, in dessen Boden ein Rohr eingesetzt ist, welches in den Tiegel hinaufreicht und unter dem Roste des Ofens mündet. Das Zink ist flüchtig und seine Dämpfe verdichten sich zu flüssigem Metall, welches in untergeordneten Gefässen erstarrt. Auf die letzte Art kann man auch jedes käufliche unreine Zink reinigen, obwohl Kadmium, Blei und Arsenik dadurch nicht entfernt werden. Auch indem man das unreine Metall einschmelzt und Schwefel oder ein Gemenge von Schwefel und Talg darauf wirft, und das Ganze fleissig umrührt, erhält man ein reineres Metall, da der Schwefel, welcher unter diesen Umständen sich mit dem Zink nicht verbindet, die fremden Metalle grossentheils in Schwefelmetalle verwandelt.

Das Zink krystallisirt in Formen des regulären Systems, ist stets sehr deutlich krystallinisch, hat einen blätterigen Bruch, bläulichweisse Farbe und ist ziemlich spröde. Zwischen 100 und 150° aber ist es dehnbar und lässt sich walzen, schmieden und zu Draht ziehen, während bei 200° die Sprödigkeit wieder so zunimmt, dass es sich pulvern lässt. Das specifische Gewicht des käuflichen, unreinen ist = 6,86, das des reinen = 6,91, das des gewalzten 7,2. — In der Wärme erleidet das Zink eine starke Ausdehnung, indem von 0 bis 100° seine Länge

*) Kerl's metallurgische Hüttenkunde, Bd. II, S. 303.

um 0,003 oder etwa $\frac{1}{333}$ zunimmt. — Es gehört zu den leichtflüssigen Metallen, denn es schmilzt noch vor dem Glühen bei 412°. Geschmolzenes Zink schwindet beim Erkalten sehr stark. In stärkerer Hitze ist es flüchtig und kann aus verschlossenen Gefässen destillirt werden. An der Luft z. B. in einem offenen Tiegel bei 500° erhitzt, verbrennt es mit stark leuchtender Flamme zu Zinkoxyd.

In trockner reiner Luft bleibt es unverändert; in feuchter überzieht es sich mit einem weichen, krystallinischen Zinkoxydhydrat, und bei Gegenwart von Kohlensäure ist darin auch kohlensaures Zinkoxyd enthalten. Nach dem Trocknen erscheint ein solcher Ueberzug hellgrau; er dringt nie tief ein und schützt das Metall vor weiterm Angriff. daher es den Einflüssen der Witterung weit besser widersteht, als Eisen.

Mit dem Sauerstoff verbindet sich das Zink in drei Verhältnissen zu einem Suboxyd, Oxyd und Superoxyd. — Zinkoxyd besteht aus 19,74 Zink und 80,26 Sauerstoff, kommt im Mineralreiche als Rothzinkerz vor. Man erhält es theils durch Verbrennen von Zink, in einem offenen, schief gestellten Tiegel, indem man das entstandene Oxyd von Zeit zu Zeit fortnimmt und es zur Entfernung von dem beigemengten Metall schlämmt, theils durch Fällung einer reinen Zinkauflösung in der Hitze mit einem Ueberschusse von kohlensaurem Natron, Auswaschen, Trocknen und Glühen des Niederschlages. Zinkoxyd bildet den Hauptbestandtheil aller zinkischen Ofenbrüche, die sich an der Gicht solcher Eisenhohöfen ansetzen, welche zinkhaltige Erze verschmelzen. Diese sind, sowie auch das Rothzinkerz, krystallisirt und oft sehr rein; ihr specifisches Gewicht beträgt 5,66. — Das Zinkoxyd ist krystallisirt roth, auch gelb oder graulich gefärbt, als Pulver gelblichweiss. Mit dem Wasser bildet es ein schleimiges Hydrat und mit Säuren eine Reihe von Salzen.

Schwefelzink. Man kennt nur eine Schwefelungsstufe des Zinkes, bestehend aus 66,95 Zink und 33,05 Schwefeleisen, welches in der Natur als Blende oder Zinkblende, krystallisirt und derb vorkommt; auch ist es ein Bestandtheil der Fahlerze und einiger anderer Mineralien. Künstlich erhält man es, wenn man Zink mit Schwefelkupfer oder Schwefelkalium, oder wenn man Zinkoxyd mit Schwefel erhitzt, oder endlich schwefelsaures Zinkoxyd durch Kohle reducirt. Auf nassem Wege entsteht es bei der Einwirkung von Schwefelwasserstoff oder Schwefelalkalien auf Zinksalze. Es ist im reinsten Zustande weiss; sein specifisches Gewicht = 3,9 und schmilzt erst in hoher Temperatur. — Schwefelzink bildet gewisse Ofenbrüche der Blei- und Kupferschmelzöfen und findet sich auch als Bestandtheil der Hüttenproducte, z. B. vieler Kupfersteine.

Wird Blende geröstet, so erfolgt die Oxydation schwieriger als bei vielen andern Schwefelmetallen. Es entwickelt sich schweflige Säure und es entsteht ein Gemenge von Zinkoxyd und schwefelsaurem Zinkoxyd, welches letztere in starker Hitze seine Säure grösstentheils verliert. Dennoch bleibt stets ein Theil Schwefelzink unverändert.

Von den Salzen wird der Zinkvitriol, weisse Vitriol oder das schwefelsaure Zinkoxyd im Grossen dargestellt. Will man ihn ganz rein haben, so löst man käufliches Zink in verdünnter Schwefelsäure mit der Vorsicht auf, dass ein Theil des Metalles ungelöst bleibt. — Die Flüssigkeit vermischt man mit ein wenig unterchlorigsaurem und kohlensaurem Natron, filtrirt sie und dampft zur Krystallisation ab.

Im Grossen röstet man Blende in Haufen, auch wohl in Schacht- und Flammöfen, wirft das geröstete Erz in mit Wasser gefüllte Kästen, concentrirt die Lauge nach dem Klären und Ablassen in andere Kasten durch eine neue Portion Erz, dampft sie alsdann in bleiernen Pfannen ab und lässt das Salz in hölzernen Gefässen krystallisiren. Man schmilzt es sodann in seinem Krystallwasser, schäumt die Masse ab und lässt sie in Mulden erstarren. — Der auf diese Weise dargestellte Zinkvitriol, welcher besonders zur Firnissbereitung und als Arzneimittel benutzt wird, enthält fast immer Kupfer-, Eisen- und Talkerde.

Das käufliche Zink ist, wie schon bemerkt, niemals rein, indem sich gewöhnlich Eisenblei, Zink, Arsenik, Schwefel und Kohle darin finden. Legt man auf geschmolzenes festes Chlorsilber ein Stück Zink und übergiesst das Ganze mit Wasser, so löst sich das Metall allmälig auf, und es scheiden sich die beigemengten Stoffe in Form einer schwarzen kohligen Masse ab. Von allen diesen fremden Beimischungen hat das Blei einen schädlichen Einfluss auf die Festigkeit des Zinks, das Eisen aber nicht, und es enthält sehr mürbes und brüchiges Zink oft nur Spuren von Eisen. — Vom Cadmium enthält das raffinirte schlesische Zink nur Spuren, da man bei der Destillation der Erze diess flüchtigere Metall besonders auffängt.

II. Zinkerze und Zinkerzproben. — Von den zinkhaltigen Mineralien können nur wenige als Erze benutzt werden, indem nur sie in hinreichend grosser Menge vorkommen; es sind diese das Carbonat und das Silicat, beide unter dem Namen Galmei bekannt, sowie das Schwefelzink.

1) Zinkspath oder das neutrale kohlensaure Zinkoxyd, auch edler Galmei genannt, zuweilen in Rhomboëdern krystallisirt, gewöhnlich aber derb, faserig, erdig, weiss, gelb, braun oder schwarz, wenn er mit Eisenoxyd oder Braunstein gemengt ist. Er findet sich gemengt mit Thon und begleitet von Bleiglanz, Brauneisenstein und Braunstein, nesterweis im Muschelkalke und Jura vor. Im reinen Zustande enthält er 52 Procent Zink.

2) Kieselzinkerz, wasserhaltiges drittelkieselsaures Zinkoxyd, auch Galmei genannt; findet sich in rhombischen Krystallen, auch krystallinisch und derb, meist als Begleiter des Zinkspaths; er enthält 54 Procent Zink; hin und wieder ist er vom Villemit begleitet, der aus wasserfreiem, drittelkieselsaurem Zinkoxyd besteht.

3) Blende, Schwefelzink, krystallisirt in regulären Dodecaëdern, und findet sich auf Gängen in den ältern Gebirgen und auf Lagern in jüngern Schichten; enthält immer etwas Schwefeleisen, besonders die dunkel gefärbte (schwarze Blende) auf Schwefelcadmium. Die reine Verbindung enthält 67 Procent Zink.

Das Probiren der Zinkerze*) kann so gut auf dem trocknen, als auf dem nassen Wege bewirkt werden, allein es ist jener unsicher und um so mehr, je ärmer die Erze sind.

Zu den Proben auf dem trocknen Wege gehört zuvörderst die Destillationsprobe. Dabei beschickt man 8—25 Loth Probirgut mit 15—20 Proc. Kohlenpulver, rührt Beides untereinander und setzt das Gemenge in einer Retorte der Weissgluth aus. Blende wird vorher geröstet und dann noch mit etwas schwarzem Fluss beschickt; bei

*) Bodemann's Probirkunst von Kerl, 10. Abschnitt §. 92.

Vorhandensein von Kieselerde schlägt man $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Gewicht Pottasche oder calcinirte Soda zu. Der Retortenhals wird mit einer langen Glasröhre verbunden, dieselbe mit Wasser abgekühlt und sobald derselben keine brennbaren Gase mehr entströmen, wird die Retorte zerschlagen und es werden die metallischen, sowie die oxydischen Theile gesammelt, jene direct gewogen, letztre mit Salpetersäure behandelt, filtrirt und der Zinkgehalt berechnet.

Eine andere Methode auf dem trocknen Wege ist die indirecte, durch Bestimmung des Zinks aus dem Verluste durch Erhitzen des Probirgutes mit feuerbeständigen Zuschlägen und Flüssen. — Für reine Blende hat Berthier vorgeschlagen, dieselbe mit Eisen zu erhitzen und aus der Gewichtsdifferenz den Zinkgehalt zu berechnen.

Die Proben auf dem nassen Wege sind folgende:

1) Schwartz's Methode. Dabei wird das Zink in ammoniakalische Lösung gebracht, dasselbe daraus durch Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium, als Schwefelzink gefällt, filtrirt, der Niederschlag mit ammoniakalischen Wasser gut ausgesüsst, derselbe sammt Filter in ein Becherglas gebracht, dann die Substanz mit verdünntem, schwach angesäuertem Eisenchlorid übergossen und im Sandbade gelinde erwärmt. Dabei zerlegt sich der Schwefelzink vollkommen in Chlorzink, Eisenchlorür und Schwefel. Nachdem der letztere abfiltrirt ist, titrirt man das Eisenchlorür mit einer Normallösung von übermangansaurem Kali. Auf je 2 Aequivalente des gefundenen Eisengehaltes ist 1 Aequivalent Zink zu berechnen.

2) Nach E. Schmidt lässt sich im Zinkspath der Zinngehalt leicht dadurch ermitteln, dass man aus demselben in geglühtem Zustande das Zinkoxyd durch ein Gemisch von anderthalbkohlensaurem Ammoniak und Aetzammoniak auszieht und aus der Gichtabnahme die Menge des gelösten Zinkoxydes findet. Blende wird vorher geröstet.

3) Max Schaffner wendet das nachstehende, sehr zweckmässige Verfahren an: Man giebt 1 Gramm der zinkhaltigen Substanz in einen kleinen Glaskolben, setzt eine kleine Menge reiner Salzsäure zu und einige Tropfen Salpetersäure, um das Eisen zu oxydiren. Der Kolben wird über einer Weingeistlampe gelind erwärmt.

Nachdem Alles aufgelöst ist, neutralisirt man vorerst die Flüssigkeit mit Ammoniak; dann setzt man das erwähnte Gemisch von ätzendem und kohlensaurem Ammoniak bis zum Ueberschusse zu. Man erwärmt nochmals schwach, filtrirt die Flüssigkeit und nimmt zum Auswaschen des Filters destillirtes Wasser, welches einige Tropfen Ammoniak enthält.

Der ammoniakalischen Flüssigkeit, welche alles Zink enthält, setzt man 3—4 Trofen Eisenchlorid zu, um den röthlichen Niederschlag zu erhalten; dann giesst man die in der graduirten Röhre enthaltene titrirte Flüssigkeit (Schwefelnatrium) zu und berechnet nach dem verbrauchten Volum dieser Flüssigkeit die Zinkmenge.

III. Zugutemachung der Zinkerze und Gewinnung des Zinks. — Uebersicht der Zinkgewinnungsmethoden nach Kerl. — Die Gewinnung des Zinks beruht im Allgemeinen auf der Reduction seines Oxydes, des gebrannten Galmeis oder der gerösteten Blende, durch Kohlenoxydgas bei Rothglühhitze und auf der bei beginnender Weissgluth eintretenden Destillation des dampfförmigen Zinkes. Bei dieser Reduction des Zinkoxydes entsteht Kohlensäure, welche, da die Oxydation des Zinkes bei einer nur wenig niedrigern Temperatur,

als die Reduction des Zinkoxydes eintritt, stets einen Theil des Zinkes oxydirt, so dass niemals das ganze abgeschiedene Zink in metallischem Zustande hervortritt.

Zur möglichsten Beschränkung der Zinkoxydbildung ist es erforderlich, die Zinkdämpfe so rasch als thunlich nach ihrer Bildung in einen stark abgekühlten Raum zu leiten, welcher nicht zu geräumig sein darf, weil sonst von der darin befindlichen Luft viel Zink oxydirt wird. Ganz lässt sich die Luft bei Verdichtung der Dämpfe nicht ausschliessen.

Es kommen nun bei der Zinkgewinnung folgende hauptsächliche Operationen vor:

A. Das Brennen des Galmeis und das Rösten der Zinkblende. Das Erstere geschieht entweder in Schacht- oder in Flammöfen; das Rösten der Blende kann in Schacht-, Flamm- und Gefässöfen geschehen.

B. Das Beschicken der gebrannten oder gerösteten Zinkerze mit Kohlen- oder Koksklein (Cinders) oder magerer Steinkohle.

C. Die Zinkdestillation wird meist mit Steinkohlen, nur selten mit Holz und Torf bewirkt. Je nach der Gestalt der in verschiedenen Ländern angewandten Destillirgefässe, von deren Feuerbeständigkeit und Dauer hauptsächlich das Ausbringen und der Vortheil bei der Zinkgewinnung abhängt, lassen sich folgende Zinkgewinnungsmethoden unterscheiden:

1) Die schlesische Destillationsmethode in Muffeln, welche in Oberschlesien, Polen, Stolberg bei Aachen, Berge-Borbeck in Westphalen, Valentin Cocq bei Jemappe in Belgien etc. in Anwendung steht.

2) Die belgische Methode in Röhren, zu Korfali, Angleur, Engis etc. in Belgien, Moresnet am Altenberg, Achenrain in Tyrol, Davos in Graubündten, Mühlheim an der Ruhr, Berge-Borbeck, Iserlohn in Westphalen, sämmtlich mit gewöhnlicher Rostfeuerung, oder zu Linz am Rhein mit Gasfeuerung im Betriebe steht. Ob der belgische oder schlesische Process vortheilhafter sei, hängt hauptsächlich von den Preisen der Steinkohlen und des feuerfesten Thones ab.

3) Die englische Methode in Tiegeln wird zu Bristol, Birmingham und Sheffield in England angewendet.

4) Die Kärntner, Banater oder südliche Destillationsmethode in stehenden Röhren ist jetzt nur wenig in Gebrauch.

5) Zinkgewinnung in Schachtöfen.

D. Das Läutern des Werkzinkes.

A. Gewinnung des Zinkes aus Galmei. — Der bei weitem grössere Theil des Zinkes wird aus Galmei gewonnen, d. h. aus Zinkspath, das aber oft mit Kieselzinkerz gemengt ist, was indessen seinen Werth sehr vermindert, da die jetzt üblichen Methoden der Zinkgewinnung nur eine geringe Menge Zink aus den Silicaten abzuscheiden erlauben.

1) Das Brennen des Galmeies. — Der rohe Galmei, welcher durch die angemengten Beimengungen gewöhnlich gefärbt ist, und als weisser, gelber und rother unterschieden wird, muss gebrannt oder calcinirt werden, um die Kohlensäure und das Wasser fortzuschaffen und ihn mürbe zu machen. Es geschieht diess in einem Flammofen,

auf dessen Herd er durch eine Oeffnung im Gewölbe gebracht wird. Von Zeit zu Zeit wird die Masse gewendet und nach 5 — 6 Stunden herausgezogen. In Oberschlesien brennt man in solchen, mit Steinkohlen gefeuerten, oder durch die aus den Destillationsöfen entweichende Wärme erhitzten Oefen 30 Centner Galmei auf einmal. Der gebrannte Galmei sieht in der Regel roth aus, weil sich Eisenoxydul und Eisenoxydhydrat in Oxyd verwandelt haben, und wiegt etwa um ein Drittel weniger als vorher. Auch Schachtöfen, die wie Kalkbrennöfen construirt sind, in denen aber das Erz nicht mit dem Brennmaterial vermengt werden darf, hat man angewendet.

2) Die Destillation des Galmeies. — Die Darstellung des Zinks beruht darauf, dass der gebrannte, wesentlich aus Zinkoxyd bestehende Galmei in verschlossenen Gefässen mit Kohle geglüht und das reducirte Metall, welches sich dabei in Dampf verwandelt, in Vorlagen gesammelt wird. Dieser Process ist also eine Destillation. — Die zur Reduction erforderliche Temperatur ist etwa die Schmelzhitze des Roheisens, welche die Destillationsgefässe daher ertragen müssen. Erfahrungsmässig erfolgt sie viel leichter, wenn Erz und Kohle als grobes Pulver, oder in ganz kleinen Stückchen, als wenn sie in Form ganz feinen Pulvers angewendet werden, welches ohne Zweifel darin seinen Grund hat, dass auch hier weniger die Kohle, als vielmehr kohlenhaltige Gase, d. h. Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoff die Reduction bewirken. Ein sehr unreiner Galmei giebt nicht blos geringere Ausbeute, sondern erschwert überhaupt die Arbeit, besonders wenn die Rückstände aus einer zähen Schlacke bestehen, welche viel Zink einschliesst.

Besteht der Galmei hauptsächlich aus Kieselzinkerz, so würde eine vollständige Gewinnung seines Metallgehalts, die viel stärkere Hitze erfordert, nur möglich sein, wenn man Zuschläge, z. B. Kalk, anwendete. Da diese indess durch Bildung flüssiger Schlacken die Substanz der feuerfesten thönernen Destillationsapparate angreifen, so darf man sie nicht benutzen, und es muss daher erst noch ein zweckmässiges Verfahren aufgesucht werden, Kieselzinkerz mit Vortheil zu Gute zu machen.

Die Form der Destillationsgefässe ist nicht überall gleich. Entweder sind es eine Art von Retorten, Muffeln genannt, wie z. B. in Schlesien; bald horizontale oder senkrechte Röhren, wie in Belgien und Kärnthen; bald Tiegel, wie in England.

a) Destillation der Zinkerze in Muffeln. — Bei dem in Schlesien benutzten Zinkofen erfolgt die Destillation in einer Art von Muffeln aus gebranntem Thon von etwa 38 Zoll Länge und 20 Zoll Höhe. An der Vorwand haben diese Muffeln zwei Oeffnungen. Die untere Oeffnung dient zum Ausräumen des Destillationsrückstandes und ist während der Destillation durch eine thönerne, gut verkittete Thür verschlossen. In die obere Oeffnung passt ein irdenes Rohr, welches rechtwinklig gebogen ist und sich unten öffnet. Eine andere Oeffnung gestattet, das Erz mittelst eines halbcylindrischen Löffels einzutragen. Diese Oeffnung ist während der Destillation mittelst eines thönernen Stöpsels geschlossen. 10, 16 — 20 Muffeln liegen in zwei Reihen in dem obigen Ofen, dessen zwei lange Seitenwände Oeffnungen haben, durch welche sich die Muffeln einsetzen lassen. Diese Oeffnungen werden mittelst eisenblechener Röhren geschlossen, um eine zu rasche

Abkühlung der Vorstösse verhindern zu können. — Die Muffeln verfertigt man über Schablonen aus einer Mischung von feuerfestem Thon und gebrannten Muschelarten; sie werden erst lufttrocken gemacht und dann in einem besondern Ofen oder an einer besondern Stelle des Zinkofens gebrannt, glühend an ihren Platz gebracht und dann erst gefüllt. — Man feuert die Oefen mit Steinkohlen auf dem Roste, der in der Mitte des Ofens liegt. Man hat auch das Gasflammofenprincip ohne Gebläse vorgerichtet und sehr gute Resultate erlangt, indem man 20—25 Procent an Brennmaterial gegen die Rostöfen erspart. In den letztern entstehen sehr viel Cinders, d. h. halbverkohlte kleinere Steinkohlen, die durch den Rost fallen, welches aber in den Gasöfen nicht der Fall ist.

Die in die Muffeln einzutragende Beschickung besteht aus gleichen Volumen gebrannten Galmeies und Cinders, und beide werden in etwa erbsengrossen Stücken angewendet. Nachdem diese Mischung in die Muffeln, deren jede etwa 60 Pfd. erhält, gebracht und die Oeffnungen fest verschlossen sind, beginnt einige Stunden später die Destillation des Zinks. Das Metall tropft aus den verticalen Röhren der Vorlagen durch besondere Tropflöcher in gusseiserne Kästen und erstarrt in denselben. Ein kleiner Theil der Zinkdämpfe, etwa 2—4 Procent von dem Metall betragend, oxydirt sich durch den Zutritt der Luft und setzt sich an den Vorlagen und am Ofen als Zinkoxyd ab, welches bei der folgenden Destillation wieder benutzt wird.

Da die schlesischen Zinkerze Cadmium enthalten, ein Metall, welches dem Zink sehr ähnlich, aber noch flüchtiger ist, so sammelt man jetzt die zuerst übergehenden Portionen für sich und stellt es aus diesen dar. Auf diese Weise enthält das schlesische Zink jetzt nur noch sehr wenig Cadmium.

Nach 24 Stunden ist die Destillation beendigt; man trägt dann sogleich eine neue Beschickung ein, zieht aber den Rückstand erst nach dreimaliger Destillation aus den Muffeln. Das Metall ausbringen ist nach der Reinheit des Galmeies verschieden, jedoch rechnet man auf den gebrannten wenigstens 40 Procent, so dass ein Ofen wöchentlich gewöhnlich 17 Centner, zuweilen aber auch wohl über 22 Centner producirt. Zur Destillation von 9 Centner Zink sind etwa 28 Cubikfuss Steinkohlen erforderlich. — Die Rückstände bestehen aus Kiesel- und Thonerde, Eisen und Manganoxyd und etwa 5 Procent Zink.

b) Destillation der Zinkerze in Röhren. — In der Gegend von Lüttich in Belgien, zu Stollberg bei Aachen und zu Iserlohn in Westphalen etc. wendet man Röhrenöfen an. In jedem Gemäuer sind vier verbundene Oefen angebracht, welche sämmtlich die Form von gewöhnlichen Tonnengewölben haben und von der Sohle bis zum Schlusse 8 Fuss hoch sind. Die Hinterwand eines jeden Ofens bildet die nach Hinten zurückgeneigte Mauer, das Vordertheil ist aber ganz offen. Der Herd liegt unter der Ofensohle, und die Flamme tritt durch die vier Feuerlöcher in das Innere des Ofens. Oben in der Gewölbedecke öffnen sich zwei Züge, die in die inmitten des Gemäuers stehende Esse führen, die für alle vier Oefen dient, und zu der von jedem Ofen ein Fuss mit einer besondern Klappe geht. Jeder Ofen nimmt 42 röhrenförmige Retorten aus feuerfestem Thon auf. Es ist eine solche Röhre an dem einen Ende geschlossen, hat 40 Zoll Länge und 6 Zoll Weite. An eine Röhre passt eine konische gusseiserne von 16 Zoll Länge, und auf diese passt eine zweite konische Röhre, welche

an dem einen Ende nur ¾ Zoll im Durchmesser hat. Die thönernen Röhren liegen im Ofen in acht Reihen übereinander. Zu diesem Zwecke ist die Hinterwand des Ofens mit acht vorspringenden Tragebänken versehen, worauf sich die Röhren mit ihrem verschlossenen Ende stützte. An der Vorderseite des Ofens, welche offen ist, werden von Ziegelsteinen acht gusseiserne Platten getragen, worauf die Röhren mit ihren vordern Enden ruhen. Die Röhren liegen nach vorn zu geneigt. Der Ofen bleibt zwei Monate im Betriebe, worauf man meistens durch die nothwendigen Reparaturen genöthigt wird, die Arbeit einzustellen.

Soll ein neuer Ofen in Betrieb gesetzt werden, so setzt man zuerst die offene Seite des Ofens mit Scherben von Ziegelsteinen oder Ziegeln, die man mit Mörtel verbindet, zu. Man feuert mehrere Tage, anfangs scwach, dann bis zur Weissglühhitze. Nach viertägigem Anfeuern setzt man die Röhren ein, zu welchem Ende die provisorische vordere Wand wieder geöffnet werden muss, indem man die in einem besondern Ofen zum Rothglühen erhitzten Röhren einlegt. Man verstreicht die Fugen zwischen den Röhren und der Vorderwand mit Mörtel und legt dann an jede Röhre die konische gusseiserne Vorlage. —

Sind die Röhren im Ofen angetrocknet, so bringt man erst etwas Beschickung hinein, verstärkt die Ladungen nach und nach, bis nach einigen Tagen der Ofen im vollen Betriebe ist. — Die Beschickung besteht aus calcinirtem, in einer verticalen Mühle feingemalenem und durchgesiebtem Erz, welches mit Koksstückchen oder Holzkohlenklein in einem hölzernen Kasten, unter Zusatz von etwas Wasser vermengt wird. Zu einer Ofenbeschickung nimmt man etwa 10 Centner Galmei und 5 Centner trocknes Steinkohlenklein, und mengt beides genau untereinander. Die Röhren werden mit eisernen Krücken ausgeputzt und dann wird die Beschickung mit halbcylindrischen, mit langen Stielen versehenen Röhren eingetragen. Nach dem Eintragen der Beschickung verstärkt man das Feuer, es entwickelt sich viel Kohlenoxydgas und brennt mit blauer Flamme aus der Oeffnung der gusseisernen Vorlage heraus. Nach einiger Zeit wird die Flamme leuchtender, grünlichweiss und entwickelt weissen Rauch. Dann beginnt die Destillation des Zinks, und man passt nun die eisenblechernen Vorstösse auf die gusseisernen Röhren. Sehr wesentlich ist eine sorgfältige Leitung des Feuers, damit die verschiedenen Theile des Ofens ziemlich gleiche Temperatur erhalten. Es ist jedoch dieselbe in den obern Theilen des Ofens stets geringer, als in den untern, und man beschickt dessbalb die obern Röhren mit dem leichter auszubringenden Rotherz, die untern aber mit dem schwerer zu reducirenden Weisserz. Nach einem zweistündigen Feuern nimmt der Arbeiter die blechernen Vorstösse ab und schüttelt sie über einem blechernen Behälter leer. Sie enthalten ein Gemenge von Zink und Zinkoxyd, welches bei der nächsten Arbeit wieder zugesetzt wird. Das Zink wird alsdann aus der Vorlage mit einem Kratzeisen in eine grosse blecherne Kelle ausgezogen, das auf demselben schwimmende Oxyd mit den übrigen Unreinigkeiten entfernt und das Zink in Formen zu dicken, länglich-viereckigen Platten von 65 — 75 Pfd. Gewicht, ausgegossen. Es werden darauf die blechernen Vorstösse wieder vorgesetzt, und es wird sogleich fortgefeuert. Nach 2 Stunden zieht man das Zink wieder heraus und fährt so fort bis 5 Uhr Abends, zu welcher Zeit die Arbeit aufhört,

nachdem sie um 6 Uhr Morgens begonnen hatte. Darauf werden die Röhren gereinigt, die schadhaften ausgewechselt, und es beginnt ein anderer Betrieb, der bis 5 Uhr Morgens dauert. In 21 Stunden werden von einem Ofen 60 Centner Zink und 25 — 30 Pfd. Rückstände ausgebracht. Der Galmei giebt bei diesem Verfahren 31 Procent Zink, während fast 10 Procent im Rückstande bleiben. Diess rührt daher, dass in Belgien und Westphalen der Galmei sehr viel Kieselzinkerz enthält, welches, wie schon erwähnt, schwer reducirbar ist.

c) Destillation der Zinkerze in Tiegeln. — Bei Bristol, Birmingham und Sheffield in England gewinnt man Zink durch eine absteigende Destillation in Tiegeln. Der dabei angewendete Ofen besteht aus einem Herd, der sich in der Mitte in gewissem Abstande unter der Sohle befindet. Das mit Kohle gemengte Erz wird in die, um den Herd geordneten 6 — 8 Tiegel oder Hälen von 4½ Fuss Höhe, unten 14 und oben 26 Zoll Weite, gefüllt. Das Gewölbe hat mehrere Oeffnungen zum Einsetzen der Tiegel. Durch den Boden jedes Tiegels, sowie auch durch die Ofensohle, geht eine eiserne Röhre; die obere Oeffnung der Röhre wird vor dem Füllen mit einem Holzstöpsel verschlossen, der sich bald verkohlt und hinreichend porös wird, um zwar den Zinkdampf durchzulassen, dagegen aber das Erz zurückhält. Jeder Tiegel wird sorgfältig mit einem Deckel verschlossen und derselbe mit Lehm verstrichen. Der Zinkdampf verdichtet sich im Rohre und fällt in Tröpfchen in einen Behälter von Eisenblech, den man unterstellt und der mit Wasser angefüllt ist. Von Zeit zu Zeit kratzt man mit einem Eisenstabe das im Rohre erkaltete Zink heraus, um ein Verstopfen der Röhren zu verhindern.

Eine in England beschriebene, jedoch auch schon früher gekannte und angewendete Verbesserung der Zinkdestillation besteht in folgenden drei wesentlichen Punkten: 1) dem Durchgange der Zinkdämpfe, die aus den Erzen entwickelt haben, durch glühende Kohlen oder irgend ein anderes Brennmaterial, welche letztern in einem geschlossenen Raume eingeschlossen sind, in den keine atmosphärische Luft gelangen kann. — 2) Der Verbindung dieses reducirenden Raumes mit einer oder mehreren Muffeln oder Retorten, in denen das mit Brennmaterial vermengte Erz, unter Ausschuss des Sauerstoffes, erhitzt wird. Ein Condensator dient zur Verdichtung der Zinkdämpfe, die sich in dem Raume entwickelt haben. — 3) Der Reduction des Zinkmehles, indem man dasselbe in einer, gegen die Einwirkung der Luft geschützten Retorte einer hohen Temperatur unterwirft, während die Masse, indem das Metall abfliesst, gepresst wird.

d) Zinkgewinnung in Schachtöfen. — Diese Methode ist nur wenig in Ausführung gekommen, weil es höchst schwierig ist, bei der leichten Oxydirbarkeit des Zinks mittelst derselben das Zink in metallischem Zustande zu erhalten.

Schon seit langer Zeit gewinnt man auf der Okerhütte am Harz beim Verschmelzen blendiger Bleierze in Schachtöfen auf dem sogenannten Zinkstuhl Zink als Nebenproduct. Dieses Zink ist reich an Blei und wird von letzterem dadurch getrennt, dass man dasselbe in einer Schöpfkelle umschmelzt, wobei das Blei nach Unten hingeht und das Zink sich abgiessen lässt. Das abgeschiedene Blei ist fast silberleer und wird deshalb gern als Probirblei verwendet.

Des Engländers Broomann's Methode ist auch in Oberschlesien versucht worden, Der dabei angewendete Ofen ist einem Eisenhohofen

ähnlich, weicht jedoch in seiner Gestalt von demselben dadurch ab, dass der Schacht, nachdem er von der Rast aus mit schwacher Verjüngung eine Strecke gleichförmig aufgestiegen ist, sich plötzlich zusammenzieht und dann wieder mit gleichförmiger kegelförmiger Verjüngung bis zur Gicht aufsteigt.

Gleich unterhalb der Verengung sind in dem Schachte die vier Enden von geraden eisernen, im Querschnitte viereckigen Kanälen eingelassen, welche nach den vier Seiten des Ofens hin in geneigter Lage austreten. Nachdem der Hohofen nach Art eines Eisenhohofen angeblasen ist, wird er in regelmässigen Gichten mit Brennmaterial, Erz und Zuschlag, meistens Kalk, versehen, und nach dem Aufgeben einer Gicht die Oeffnung mittelst eines Deckels verschlossen. Indem nun die Beschickungssäule in dem Schachte niederdrückt, wird das Erz unter der Verengung des Schachtes reducirt und in Dämpfe verwandelt. Diese strömen in die Kanäle und verdichten sich daselbst zu flüssigem Zink, der durch Abkühlung der Röhren durch Wasser erstarrt. — In Oberschlesien erhielt man auf diese Weise nur sehr unreines Zink. Eisenhaltige Zinkerze konnten dagegen in Oberschlesien und zinkische Eisenerze zu Jemappe bei Lüttich mit gutem Erfolg zu Gute gemacht werden.

Einen ähnlichen Schachtofen und Process, wie Broomann, hat Professor Lesosine in Lüttich zur Zinkgewinnung vorgeschlagen, und im Dingler'schen Journal, Bd. 138, S. 275 beschrieben.

Auch die Engländer Shea und Normandy, ferner Rochaz, Dyar und Duclos, haben Versuche mit Schachtöfen gemacht, die aber sämmtlich ohne wesentlichen Erfolg geblieben sind.

B. Gewinnung des Zinkes aus Blende. — Man hat vielfache Versuche angestellt, die an einigen Orten so häufige Blende auf Zink zu verarbeiten, aber man hat bisher ihren ganzen Metallgehalt nicht gewinnen können. Die Ursache liegt in der Schwierigkeit, das natürliche Schwefelzink so zu rösten, dass nur Zinkoxyd entsteht, nicht aber ein Theil unzersetzt oder als schwefelsaures Salz in der Masse bleibt, welches bei der Reduction wieder Schwefelzink liefert.

In England röstet man die gepochte und gewaschene Blende in einem Flammofen unter fortwährendem Wenden. Nach 10—12 Stunden hat sie 20 Procent an Gewicht verloren. Sie wird dem Galmei zu gleichen Theilen zugesetzt.

In Graubündten wird die Blende von Davos zweimal geröstet, indem sie als Schliech mit einem Viertel ihres Volums ungelöschtem Kalk zu einer Masse gemacht wird, aus welcher man Ziegel formt, die man in einem mit Holz gefeuerten Ofen brennt, und dann gepülvert in Flammöfen röstet, indem man ab und zu etwas Kohlenlösche aufgiebt. Nach 24 Stunden ist diese zweite Röstung vollendet, worauf die Reduction in einem Muffelofen nach schlesischer Art folgt. Die geröstete Blende soll hierbei 43—46 Procent Metall liefern, im Rückstande aber noch 5,4 Procent desselben bleiben.

Zu Achenrain in Tyrol wird die Blende fein gepocht und gemahlen, bei mässiger Rothglühhitze in einem Flammofen geröstet, wobei man sie fleissig wendet, bis die Entwickelung von schwefliger Säure aufhört. Sie soll hierbei, was jedoch unwahrscheinlich ist, 27—30 Procent verlieren, und wird in einem Ofen nach belgischer Art reducirt, der 29 horizontale Röhren, jede $3\frac{1}{2}$ Fuss lang, 7 Zoll weit und $\frac{3}{4}$ Zoll

stark, enthält. Man benutzt zur Reduction Holzkohlen von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{8}$ Cubikzoll Grösse, die mit Kalkwasser befeuchtet werden, damit der feine Schliech daran hafte. Die Rückstände werden verwaschen und kommen wieder zur Reduction. Man soll 24 Procent der rohen oder 34 Procent der gerösteten Blende an Metall gewinnen, welches daher ein sehr schlechtes Ausbringen ist, da der Metallgehalt der Blende 67 Procent beträgt.

Auf der grossen Blendehütte zu Corfali bei Huy in Belgien wird dadurch ein grösseres Ausbringen, als anderwärts unter gleichen Umständen erreicht, dass man das bei der Reduction erhaltene graue Pulver, welches aus fein vertheiltem metallischem Zink besteht, anstatt einer nochmaligen Destillation, einer Behandlung in dem von Monte Fiore construirten Ofen unterwirft. Das Pulver wird in erhitzten stehenden Thoncylindern mit thönernen Kolben mittelst einer drehenden Bewegung zusammengepresst, wobei sich die einzelnen Zinkkügelchen, ähnlich wie fein vertheiltes Quecksilber, zu flüssigem Zink vereinigen, welches von Zeit zu Zeit aus den Cylindern abgelassen wird.

Auf der Sternerhütte zu Linz am Rhein wird die Blende in Gebläsöfen geröstet. Die Oefen enthalten mehrere Reihen kastenförmiger Abtheilungen, die mit Zügen umgeben sind, durch welche entweder die Flamme von eigner Feuerung oder die aus den Destilliröfen abziehende Hitze hindurch geht, und hierbei die einzelnen Abtheilungen so weit erhitzt werden, dass die eingeworfene Blende ins Glühen kommt. Die vordere Seite jeder Abtheilung ist durch eine Thür verschlossen, durch welche ein Krahl zum Umrühren hindurch geht. Vor dem Ofen befindet sich eine stehende, mit einem Gebläse verbundene Röhre, aus welcher in jede der einzelnen Abtheilungen durch kleine Düsen Luft eingeblasen wird, welche die Röstung befördert und die gebildete schweflige Säure an der hintern Seite hinaustreibt. Dieselbe wird alsdann mit Wasserdampf behufs der Vitriolbildung unter gesäuerte und geröstete Kupfererze, alte Kupferschlacken etc. geleitet. — Die abgeröstete Blende wird mit $\frac{1}{4}$ ihres Gewichts Steinkohlen in Röhren, nach belgischer Art, reducirt. Jeder Ofen enthält in 7 Reihen 44 Röhren. Das Ausbringen ist schlecht, indem aus der gerösteten Blende nur 20 bis 25 Procent Zink erfolgen sollen.

Wir könnten ausserdem noch viele andere Beispiele anführen, allein die obigen genügen. In Beziehung auf den Haushalt ist zu bemerken, dass sie gegen die bei der Zugutemachung des Galmeies erlangten im Allgemeinen zurückstehen, jedoch bei hohen Zinkpreisen noch immer vortheilhaft sind.

IV. Das Läutern des Werkzinkes. — Das bei der Destillation erhaltene Zink, Tropf-, Weiss-, Körner- oder Werkzink genannt, bildet nur schwach zusammenhängende, zum Theil von Zinkoxyd umhüllte Tropfen. Um das letztere abzuscheiden, wird das Werkzink in gusseisernen oder thönernen Kesseln bei möglichstem Abschluss der Luft eingeschmolzen, von Zeit zu Zeit umgerührt, dann einige Zeit in Ruhe gelassen, abgeschäumt und in Platten gegossen.

Zink mit bedeutendem Bleigehalt wird eingeschmolzen, einige Zeit der Ruhe überlassen, und alsdann das specifisch leichtere Zink von dem schweren Zink abgegossen. Obgleich nun die eisernen Kessel von Zink stark angegriffen werden und letzteres dadurch unreiner

wird, so werden thönerne Kessel doch nur sehr wenig angewendet, weil erstere bequemer und zuverlässiger sind.

Durch das Schmelzen des Werkzinks zu Rohzink in eisernen Kesseln wird der Gehalt des ersteren an Blei und Cadmium nicht bedeutend vermindert, dagegen aber der Eisengehalt vermehrt. Es ist daher zur weitern Reinigung von diesen Beimengungen noch eine Raffination des Rohzinks durch Umschmelzen auf dem aus nicht zu fettem, feuerfestem Thone bestehenden Herde eines Flammofens erforderlich. Theils bedient man sich eines geeigneten Herdes, auf welchem das Rohzink langsam niederschmilzt und sich in der Herdgrube ansammelt, theils theilt man dem Herde eine oder mehrere Gruben zu, in denen das Zink geschmolzen wird. Es erleidet dasselbe eine wesentliche Verbesserung, wenn es durch den Flammenstrom in recht grossen Gruben eingeschmolzen und lange in einer angemessenen, stets sinkenden Temperatur flüssig erhalten wird. Dabei vermindert sich der Bleigehalt und es wird der Cadmiumgehalt zum grossen Theile abgesondert. Das Zink muss bei einer nicht zu niedrigen Temperatur in erwärmte eiserne Formen gegossen werden, welche man sogleich nach dem Gusse zudeckt, damit die Erkaltung des ganzen Gussstücks möglichst gleichzeitig erfolge.

Zinkblende, s. Blende.

Zinkblüthe, Karsten. Nierförmige, erdige, etwas spröde Massen von blassgelber Farbe und glänzendem Striche. Nach Smithson hat er die Formel $\dot{Z}n_3\,\ddot{C} + 3\,\dot{H}$ mit 16 Wasser und 71 Zinkoxyd. Mit Zinkspath zu Bleiberg und Raibel in Kärnthen.

Eine Abart ist das unter dem Namen Wiserit von Haidinger benannte Mineral. Faserige Aggregate, gelblichweiss bis röthlich, seidenglänzend; es ist wasserhaltiges, kohlensaures Manganoxydul, und findet sich nach Wiser zu Gonzen bei Sarganz in der Schweiz.

Zinkeisenerz, syn. mit Franklinit.

Zinkfahlerz, Kupferblende; tetraëdrisch, ähnliche Körner wie Fahlerz, meist keine bemerkbare Spaltbarkeit. Bruch eben bis uneben von feinem Korn, spröd, H. = 3,5 — 4; G. = 4,2 — 4,4; schwärzlich, blei- bis stahlgrau. Strich bräunlich bis schmuzig-kirschroth. Nach Plattner dem Tennantit sehr ähnlich, jedoch verschieden zusammengesetzt, ein bedeutender Theil des Kupfers ist durch 9 Procent Zink ersetzt; nach Plattner besteht er aus ziemlich 28,1 Schwefel, 18,9 Arsen, 4,1 Kupfer, 8,9 Zink, 2,2 Eisen und 0,3 Blei. Freiberg.

Zinkglas, syn. mit Kieselzinkerz.

Zinkit, / **Zinkoxyd**, } syn. mit Rothzinkerz.

Zinkphyllit, syn. mit Hopeït.

Zinksilicat, s. Kieselzinkerz.

Zinkspath; rhomboëdrischer Zinkbaryt, M.; Galmei, W. (zum Theil). Krystallsystem: hemiëdrisch drei- und einaxig. Die Krystalle sind: das Hauptrhomboëder $\frac{1}{2}$ (a : a : ∞ a : c) mit dem Endkantenwinkel von 107° 40′; das zweite spitzere Rhomboëder $\frac{1}{2}$ (a : a : ∞ a : 4 c) mit dem Endkantenwinkel von 66° 29′; das Hauptrhomboëder und das zweite sechsseitige Prisma (a : $\frac{1}{2}$ a : a : ∞ c), das zweite spitzere Rhomboëder $\frac{1}{2}$ (a : a : ∞ a : 4 c), das Hauptrhomboëder und die gerade Endfläche. Die Flächen des Hauptrhomboëders sind gewöhnlich convex, oft auch rauh. Theilbarkeit nach dem Hauptrhomboëder, aber oft gekrümmt. Die Krystalle sind meist klein, aussen

rauh, selten glatt. Bruch uneben, grobkörnig bis muschlig, splitterig und erdig. Spröde. H. = 5,0. G. = 4,4 bis 4,56. Farblos, wasserhell; meist aber weiss, grau, grün, blau, gelb, braun, besonders honiggelb, zuweilen braunroth gefleckt, oder mit gelblichbraunem Beschlage. Die Farben sind meist unrein. Strich weiss und matt; reibt man das Strichpulver auf Glas, so nimmt es diesem seinen Glanz. Glasglanz, oft in den Perlmutterglanz übergehend. Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend; undurchsichtig. Wird durch Reibung negativ-electrisch. Bestandtheile: 64,55 Zinkoxyd, 35,45 Kohlensäure = $\dot{Z}n\,\ddot{C}$, meist Carbonate von Eisen- und Manganoxydul, Bleioxyd, Kalk- und Talkerde, zuweilen auch Thon- und Kieselerde beigemengt enthaltend. Vor dem Löthrohre unschmelzbar; bei heftigem Gleichen wird er gelb und giebt einen gelben Beschlag, der nach dem Abkühlen weiss wird. Mit Kobaltsolution befeuchtet, wird er in gelinder Hitze sehr schön grün. Ist in Salzsäure leicht und mit Brausen auflöslich; die Auflösung wird durch Aetzammoniak weiss gefällt. Ist auch in Kalilauge leicht auflöslich. Der Zinkspath findet sich krystallisirt, die Krystalle einzeln aufgewachsen oder drusig verbunden; ferner nierförmig, traubig, tropfsteinartig etc., von stängeliger und derb von körniger Zusammensetzung, endlich in Pseudomorphosen nach Kalkspathformen, im ältern Gebirge auf Lagern, Gängen, Nestern und Drusenräumen; häufiger jedoch in neueren Felsarten auf Flötzen und liegenden Stöcken, mit Kieselzinkerz, Blei- und Eisenerzen, Blende, Kupferkies, Kupfergrün, Malachit, Quarz, Spatheisenstein, Kalkspath etc. zu Stollberg, Altenberg und a. a. O., bei Aachen, zu Hofsgrund und Sulzburg in Baden, zu Brilon und bei Iserlohn in Westphalen, zu Raibl und im Bleiberge bei Villach in Kärnthen, zu Tarnowitz u. a. O. in Schlesien, zu Olkucz, Miedzana-Gora etc. in Polen, zu Sauxais im Departement der Vienne und zu St. Sauveraux im Departement de la Manche und a. a. O. in Frankreich, zu Aulus in den Pyrenäen, in England in den Mendiphills in Sommersefshire. zu Allonhead in Durham, Holywell in Flintshire, in Derbyshire etc.; ferner im Altai u. s. w. Aus Zinkspath und Kieselzinkerz wird der grösste Theil des metallischen Zinks (s. d.) gewonnen.

Zinkstuhl, s. Blei und Zink.

Zinkvitriol, prismatisches Vitriolsalz, M.; Gallizinit, Bd. — Krystallsystem ein- und einaxig. Die Krystalle sind verticale rhombische Prismen (a : b : ∞c) = 60° 42′ mit der Längsfläche (∞a : b : ∞c) und in der Endigung mit dem Hauptoktaëder (a : b : c), welches zu (a : b : ∞c) unter 129° 2′ geneigt ist, und dessen Endkantenwinkel 127° 27′ und 126° 45′ betragen. Zuweilen treten diese Oktaëderflächen nur zur Hälfte auf, weshalb das System hemiëdrisch ein- und einaxig. Theilbarkeit vollkommen nach der Längsfläche. Bruch muschelig. Wenig spröde. H. = 2,0 bis 2,5. G. = 1,9 bis 2,1. Farbe graulich- und gelblichweiss ins Röthliche und Bräunliche. Strich weiss. Seiden- bis Glasglanz. Halbdurchsichtig bis undurchsichtig. Geschmack widerlich zusammenziehend. Bestandtheile im reinen Zustande 27,97 Schwefelsäure, 28,09 Zinkoxyd, 43,94 Wasser. Formel $\dot{Z}n\,\dddot{S}i + 7\dot{H}$. Vor dem Löthrohre im Kolben Wasser gebend, welches sauer reagirt. Auf Kohle sich aufblähend zur weissen unschmelzbaren Masse; geglüht wird er gelb, mit Kobaltsolution wird er in der Hitze grün. In Wasser leicht und vollkommen

auflöslich; die Auflösung giebt mit Aetzammoniak ein weisses auflösliches Präcipitat von schwefelsaurem Ammoniak, mit Schwefelwasserstoff weisse Flecken von Schwefelzink, mit Chlorbaryum weissen schwefelsauren Baryt. Der Zinkvitriol ist ein secundäres, aus der Zerstörung von Schwefelzink (Blende) hervorgegangenes Produkt, und findet sich nicht sehr häufig. Er kommt vor in spiessigen und haarförmigen Krystallen (die oben beschriebenen sind künstliche), nierförmig, traubig und tropfsteinartig von stängliger, derb von körniger Zusammensetzung, als Ueberzug und als mehlartiger Beschlag, mit Blende, Kupfer- und Eisenvitriol im Rammelsberg, bei Villefranche in Frankreich, zu Schemnitz in Ungarn, zu Fahlun in Schweden, in Cornwall und zu Holywell in Flintshire. Die Darstellung ist im Artikel Zink beschrieben worden.

Zinn. — I. Eigenschaften. — Chemisch reines Zinn wird durch Reduction von Zinnoxyd im Kohlentiegel erhalten. Das im grossen dargestellte Metall ist von sehr verschiedener Reinheit; am reinsten ist das Malacca-, das Banca- und das englische Zinn, viel unreiner das Deutsche. — Reines Zinn hat eine fast silberweise Farbe und ist stark glänzend. Beimengungen anderer Metalle, besonders von Blei, Eisen, Kupfer, verändern jene ins Bläuliche und Graue. Es ist ziemlich weich; Blei macht es weicher, Eisen, Antimon, Arsenik, Kupfer machen es härter; während Wolfram und Molybdän weder Glanz noch Festigkeit vermindern sollen. Seine Geschmeidigkeit ist ziemlich gross, da man es zu Blättchen (Zinnfolie) von $\frac{1}{800}$ Zoll Dicke schlagen kann. Alle spröden Metalle, wie Arsenik, Antimon etc., vermindern die Geschmeidigkeit. Auf der Zerreissungsfläche zeigt es lange Sehnen und Spitzen, während unreines Zinn kürzer abbricht, mehr faserig erscheint, selbst einen körnigen Bruch hat. Sein specifisches Gewicht ist = 7,28 bis 7,29. Beim Biegen giebt es einen eigenen Ton (es schreit), wobei die Stelle sich erhitzt; durch öfteres Umschmelzen der Walzen verliert es diese von seiner krystallinischen Beschaffenheit herrührende Eigenschaft.

Das Zinn gehört zu den leichtflüssigsten Metallen, denn es schmilzt bei 228 bis 230°. Bei langsamem Abkühlen kann man es in Krystallen erhalten. Geschmolzenes Zinn muss für Gusswaaren weder zu heiss, noch zu kalt in die Form gegossen werden, wenn es möglichst fest und glänzend bleiben soll. Sehr heiss in kalte Formen gebracht wird es rothbrüchig, während das bis zu einer matten Oberfläche abgekühlte sich nach dem Ausgiessen kaltbrüchig zeigt. In der Weissglühhitze ist es flüchtig. Beim Schmelzen an der Luft überzieht es sich mit grauem Zinnoxyd (Zinnasche) und verbrennt in stärkerer Hitze.

Es löst sich in den Mineralsäuren auf, nur nicht in Salpetersäure, von der es heftig angegriffen und in Oxyd verwandelt wird, welches in der Säure unauflöslich ist. Aber selbst schwache (organische) Säuren greifen es beim Zutritt der Luft an und lösen etwas Zinn auf, was gleichfalls durch gewisse Salze (Alaun, Salmiak, Weinstein) geschieht. Selbst Alkalien und alkalische Salze lösen Zinn auf, weil sich dabei Zinnoxyd bildet, welches als Säure sich mit starken Basen verbindet.

Das Zinn hat 3 Oxydationsstufen: Zinnoxydul, ist ein schwarzes Pulver, welches durch Erhitzen von Zinnchlorür mit kohlensaurem Natron und etwas Wasser erhalten wird. — Zinnsesquioxydul, bildet sich beim Digeriren der Auflösung eines neutralen Eisenoxydsalzes mit Zinnchlorür bei 50 bis 60° als gelblichweisser Niederschlag. —

Zinnoxyd, auch Zinnsäure genannt, kommt als Zinnstein vor, entsteht beim Erhitzen des Zinns an der Luft und heisst dann Zinnasche, beim Digeriren von Zinn mit Salpetersäure und durch Fällung von Zinnchlorid mit Ammoniak.

Schwefelzinn ist bleigrau und entsteht beim Zusammenschmelzen von Zinn und Schwefel. Das Sulfid erscheint im krystallinischen Zustande in goldgelben Schuppen, heisst Musivgold und wird aus seinen Bestandtheilen mit Zusatz von Salmiak und Quecksilber durch gelindes Erhitzen dargestellt.

II. Zinnerze. — Das einzige Zinnerz ist der Zinnstein, ein mehr oder minder reines Zinnoxyd, in viergliedrigen, meist Zwillingskrystallen vorkommend. Es findet sich in Granit und granitischen Gesteinen, in Gneis, Porphyr, auf Gängen im Thonschiefer, aber nur in einigen Gegenden in grösserer Menge (Erzgebirge, Cornwall). Seine Begleiter sind Quarz, Glimmer, Flussspath, Wolfram, Kiese, Bleiglanz und Blende. Der von seiner ursprünglichen Lagerstätte entfernte Zinnstein findet sich im Schuttland, im Sande der Flüsse als abgerundete Geschiebe (Seifenzinn, Holzzinn), wie z. B. in Cornwall, auf Malacca, Banca etc. Zinngehalt im reinsten Zustande = 78,62 Proc. — Ausserdem findet sich Zinn nur in äusserst wenigen Mineralien, am meisten noch als Schwefelmetall im Zinnkies; Spuren in manchen Olivinen, einigen Mineralwässern und den Absätzen derselben.

Zinnproben. — Um den Zinngehalt in Erzen, Kunstprodukten etc. zu bestimmen, sind nachstehende Proben in Anwendung, die wir hier übersichtlich aufführen und wegen des Weitern auf Kerl's Hüttenkunde, Bd. II, S. 362 und auf Bodemann's Probirkunst, Abschitt 11, verweisen. Es sind diese Proben verschieden, je nach der grössern oder geringern Verunreinigung mit fremden Substanzen.

A. Proben auf dem trocknen Wege. — 1) Reiner Zinnstein mit einer Beimengung von nur wenigen Erden wird im Kohlentiegel mit 5 bis 10 Procent Pottasche oder schwarzem Fluss und 5 bis 25 Procent Borax mit einer $\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{4}$ stündigen anhaltenden Weissgluth im Windofen reducirt, wobei das Zinn zu einem Korne zusammengeflossen sein muss.

2) Zinnstein mit erdigen Beimengungen in Verbindung muss vor der nach Nr. 1 vorzunehmenden Reduction feingerieben und in einem Glascylinder geschlämmt werden.

3) Zinnstein, mit viel Schwefel-, Antimon- oder Arsenmetallen verunreinigt, wird auf einem Scherben todtgeröstet. Das Röstgut zur Entfernung der fremden Oxyde $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde lang mit Salzsäure digerirt, wobei der Zinnstein nicht angegriffen wird, der Rückstand abfilterirt, mit heissem Wasser ausgewaschen, getrocknet und 1 Probircentner Erz mit 1—2 Centner schwarzer Fluss- oder Pottasche und Kohlenstaub oder statt des letztern mit Mehl und mit 25 bis 40 Procent Borax beschickt, in einen feuerfesten Tiegel gethan, mit Kochsalz bedeckt und der Tiegel mit einem nicht völlig lutirten Kohlendeckel versehen, welcher zur Reduction des Zinnsteins durch Kohlenoxydgasbildung förderlich ist. Auch kann man auf das Kochsalz ein Stückchen Kohle legen. — Nach $\frac{3}{4}$ bis $\frac{5}{4}$ stündigem Schmelzen in der Weissgluth eines Windofens lässt man den Tiegel völlig erkalten und entschlackt das Zinnkorn, welches bei völliger Reinheit an seiner eigenthümlichen zinnweissen Farbe und seiner Geschwindigkeit zu erkennen ist und in seinen Splittern dem Magnete nicht folgt.

4) Zinnschlacken, welche verkieseltes Zinn enthalten, sowie Zinnlegirungen, lassen sich nur durch ein analytisches Verfahren auf ihren Zinngehalt untersuchen.

B. Proben auf dem nassen Wege (Titrirmethoden). Es giebt deren eine ganze Reihe und besteht das am häufigsten angewendete Verfahren darin, eine bestimmte, geringe Quantität der zu prüfenden Substanz in salzsaure Zinnoxydullösung zu verwandeln und zu der sehr sauren Flüssigkeit so lange eine titrirte Lösung von Jod in Alkohol hinzuzufügen, bis die braune Farbe des freien Jods oder die Bläuung von zugesetztem Stärkekleister das Vorhandensein von freiem Jod zeigt. Die verbrauchten Kubikcentimeter und deren Jodlösung entsprechen den Prozenten an Zinn.

III. Das Verschmelzen des Zinnsteins. — Die Aufbereitung des Zinnsteins, welche durch Zerschlagen, Nasspochen, auf Stoss- und Kehrherden geschieht, liefert nie einen reinen Schliech, weil ihm ein grosser Theil der schweren metallischen Begleiter, des Wolframs, der Kiese etc. beigemengt bleiben. Da das reducirte Zinn Bestandtheile derselben aufnimmt, so wird es immer unrein ausfallen, umsomehr, je ärmer die Erze sind. Nur bei dem Zinnerz der Seifenwerke, welches man durch Waschen gewinnt, hat die Natur den mechanischen Scheidungsprocess vollkommen ausgeführt, daher das Zinn, welches aus diesem Erz dargestellt wird (ein grosser Theil des ostindischen und ein Theil des englischen), sich durch besondere Reinheit auszeichnet.

Man hat daher kürzlich wiederholt Versuche angestellt, um die aufbereiteten Zinnerze vor der Verschmelzung behufs der Entfernung schädlicher Beimengungen zu reinigen. Zu Altenberg in Sachsen behandelt man die Zinnerze mit verdünnter Schwefelsäure und man hat dadurch den nachtheiligen Wismuthgehalt bis auf 0,1 Procent des dargestellten Zinns vermindert.

In England wendet man nachstehendes Verfahren an: Wenn die auf gewöhnliche Weise geführte Aufbereitung der Zinnerze so weit erfolgt ist, dass die Zinnraupen oder Schlieche nur mehr von den specifischen schwereren Verunreinigungen, d. i. hauptsächlich Wolfram begleitet sind, so wird von einer grossen Partie der Gehalt an Wolframsäure durch Probenehmen ermittelt. Dem gefundenen Quantum an Wolframsäure entsprechend und zur Sicherheit mit etwas Ueberschuss, wird schwefelsaures Natron nebst Kohlenstaub zur Reduction derselben mit den Schliechen vermengt. Diese Beschickung wird zuerst mit ruhiger, dann aber mit stark oxydirender Flamme in einem Flammofen mit gusseisernem Herde geröstet. Hierdurch wird eine Verbindung von Wolframsäure und Natron bewirkt, während der Eisengehalt im freien oxydirten Zustande und der Schwefel als schwefelige Säure ausgeschieden, der Zinnstein aber ungeändert gelassen wird. Noch heiss wird das Röstproduct in einen gefüllten Wasserbehälter und solchergestalt die lösliche Verbindung der Wolframsäure in die Flüssigkeit gebracht, und mit dieser von dem unlöslichen Rückstande abgelassen. Letzterer wird hierauf mehrmals verwaschen, um das oxydirte freie Eisen fortzuschaffen, wonach der so gereinigte Zinnstein zum Verschmelzen bereit ist. Das wolframsaure Natron wird aus der wässerigen Lösung durch Abdampfen und Krystallisiren gewonnen und findet in den chemischen Fabriken seine Anwendung.

In Beziehung auf die Aufbereitung der Zinnerze muss hier noch bemerkt werden, dass nach den ersten Separationen, wobei meist die

leichtern Bergarten abgeschieden werden, bei dem Zinnstein ausser Wolfram auch die mit einbrechenden Schwefel-, Kupfer- und Arsenikkiese zurückbleiben, und dass zu deren Entfernung ohne allen Zusatz eine gewöhnliche Röstung, zur Verflüchtigung von Schwefel und Arsenik, vorgenommen wird. Hierbei zerknistert zugleich der Wolfram und zerspringt und sammelt sich dadurch bei der nächsten Verwaschung in den feinern Schliechen, daher man nur nöthig hat, diese allein mit schwefelsaurem Natron zu behandeln, während die grössern Schlieche und Graupen ohne diess rein genug ausfallen.

Auf den österreichisch-sächsischen Zinnerzlagerstätten im Erzgebirge kommt der Wolfram noch häufiger in Begleitung des Zinnsteins vor, als in Cornwall, und man hat daher seit mehreren Jahren ebenfalls mit dem besten Erfolge ein chemisches Reinigungsmittel zur Anwendung gebracht. Es werden nämlich die gerösteten Schlieche in hölzernen Bottichen mit verdünnter Salzsäure zu Brei angemacht, mit einem Holzdeckel geschlossen, mehrere Stunden digerirt und dann mit Wasser ausgewaschen. Die Verunreinigungen werden auf diese Weise mit Ausnahme des Wolframs entfernt, indem derselbe nur durch das oben beschriebene Verfahren weggeschafft werden kann. Auch das Glühen des Erzes oder Schlieches mit Kochsalz und eine nachherige Behandlung mit Wasser ist vorgeschlagen.

Verschmelzen des Zinnsteins zu Altenberg im Erzgebirge. — Der Zinnstein kommt hier als Gemengtheil eines eigenthümlichen jüngeren Granits vor, der eine Art Lager (Stockwerk) im älteren Granit bildet. Seine Begleiter sind die schon angeführten Mineralien.

Nach der mechanischen Aufbereitung der Graupen und Zwitter (so heisst der Zinnstein) wird der Erzschliech geröstet, um Schwefel und Arsenik der beigemengten Kiese zu entfernen und ihr Eisen in Oxyd zu verwandeln, welches sich bei dem späteren Schlämmen und Waschen leichter trennen lässt. Das Rösten geschieht in Flammöfen, welche mit einem langen horizontalen Giftfang versehen sind, um die arsenige Säure zu verdichten. Nach dem Rösten nennt man das Erz Zinnkies. Es wird nun von Neuem verwaschen und geschlämmt, und heisst dann Zinnerz. Es ist freilich noch nicht rein, enthält unzersetzte Kiestheile, arseniksaures Eisenoxyd, Wolfram u. s. w. und muss beim Schmelzen wenigstens 50 Procent Zinn geben.

Das Schmelzen geschieht in Krumm- oder Halbhohöfen von etwa 8 Fuss Höhe. Der viereckige Schacht und die Sohle bestehen aus Granit. Der Sohlstein ist vertieft mit einer Neigung nach vorn. Die Form liegt etwa 4 Zoll über jenem. Vor dem Ofen befindet sich ein viereckiger Vorherd aus Granit, der mit Gestüttemasse ausgeschlagen ist. Aus diesem führt eine Stichöffnung zu einem unmittelbar davor liegenden Kessel oder Vortiegel.

Die Beschickung besteht aus 18 Centner Erz, $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ Centner Gekrätz, $\frac{3}{4}$ bis 1 Centner verwaschenen Schmelzrückständen (Nachsätzel) denen 65 Procent Zinnrohschlacken zugefügt werden. Sie wird mit den Kohlen abwechselnd aufgegeben und in etwa 12 bis 16 Stunden verschmolzen. Die Reduction des Zinnoxyds erfolgt durch die brennbaren Gase im Ofen sehr leicht, und das reducirte Metall fliesst aus dem Vorherd fortdauernd in den Vortiegel, wobei man die reiche Metallkörner enthaltende Schlacke, welche mit in den ersteren gelangt, später wieder aufgiebt, die ärmern mit Wasser begiesst und zerschlägt.

In dem Vortiegel befindet sich das Zinn unter einer Decke von Kohlenpulver. Es wird, wenn es nicht mehr zu heiss ist, mit Kellen auf geschliffenen Kupferplatten von 4 Fuss Länge und 2 Fuss Breite ausgegossen, und kommt in Form der dünnen 10—11 Pfund schweren aufgerollten Platten in den Handel. Man gewinnt so etwa 6½ Centner Zinn, welches die beste Sorte darstellt.

Dann folgt das Schmelzen der reicheren Schlacken bei stärkerem Winde; hierdurch fällt ein unreineres Zinn, welches Eisen, Arsenik, Kupfer, Wismuth etc. enthält. Es wird deshalb einer besonderen Arbeit unterworfen, die man das Pauschen nennt und die eine Saigerung ist, darauf sich gründend, dass das unreine Zinn in leichtflüssiges reineres, welches abfliesst, und in eine strengflüssige Legirung, welche zurückbleibt, zerfällt. Der Pauschherd ist eine von Lehm oder einer Gusseisenplatte gebildete, nach der Mitte und nach Vorn geneigte Herdsohle, welche erwärmt und mit glühenden Kohlen beschüttet wird. Indem man das unreine Zinn auf die höheren Stellen bringt, fliesst das reinere durch die Kohlen hindurch in einen Stichherd, aus dem es ausgeschöpft und nöthigenfalls nochmals gesaigert, dann aber gleichfalls in Platten gegossen wird. Auf dem Herde bleibt nun eine halbgeflossene Legirung von Zinn mit Eisen u. s. w. in Körnern zurück, welche man zusammenkehrt und mit einem Hammer beklopft, wobei sie noch Zinn giebt. Hierauf kommen diese Dörner zum Schlackenschmelzen. — Aus flüssigem und unreinem Zinn scheidet sich häufig eine Legirung von Zinn und Eisen aus, welche im Vorherde zusammengesinterte Massen, sogenannte Härtlinge, bildet. Obgleich ihr Zinngehalt schwer zu gewinnen ist, so ist doch dann das übrige Zinn reiner. — Die Zinnschlacken werden über niedrigen (4½ Fuss hohen) Krummöfen verschmolzen, und man nennt diese Operation das Schlackentreiben. Man erhält dabei Zinn und Schlacken, welche mit andern Abfällen zu einsm Zinn verschmolzen werden.

Verschmelzen des Zinnsteins in Cornwall. — 1) Darstellung des Bergzinns, d. h. aus bergmännisch gewonnenem Zinnstein. Das Erz wird gepocht, gewaschen und in Flammöfen geröstet, was in ähnlicher Weise wie zu Altenberg geschieht, und wobei die arsenige Säure gleichfalls in Giftfängen gesammelt wird. Da oft viel Kupferkies beigemengt ist, so lässt man die Masse einige Tage an der Luft liegen und laugt sie dann mit Wasser aus, worauf man das Kupfer der Lauge durch Eisen niederschlägt. Alsdann wird der Erzschliech nochmals gewaschen, wodurch sein Metallgehalt auf 50 bis 75 Procent sich erhöht.

Das Schmelzen geschieht in Flammöfen bei Steinkohlenfeuerung. Die Beschickung besteht aus dem Erzschliech, aus Steinkohlenklein, und als Flussmittel aus etwas Kalkstein und Flussspath. Durch lebhaftes Feuer bringt man sie bald zum Schmelzen, rührt sie gut durch, zieht die Schlacken mehrfach ab und wirft noch etwas Kohlen auf. Hierauf lässt man das Zinn ausfliessen und giesst es in Blöcke. Die Schlacken von einer Anzahl von Schmelzungen, welche im Vortiegel das Metall bedecken, werden für sich verschmolzen, die vom Herde dagegen gepocht, gewaschen und der Beschickung hinzugefügt.

Das Zinn wird auf dem Herde eines andern Flammofens in grossen Quantitäten umgeschmolzen oder vielmehr gesaigert, wobei das reinere Metall in einen eisernen Kessel fliesst, auf dem Herde aber eine eisenreiche Legirung, die wenig Zinn enthält, zurückbleibt. Alsdann wird

es raffinirt, indem man das in dem Kessel enthaltene flüssige Metall mit frischen Holzstangen umrührt, das Schäumen, weil dabei eine lebhafte Gasentwickelung entsteht, wobei fremde Metalloxyde nebst etwas Zinnoxyd einen Schaum an der Oberfläche bilden, den man entfernt, worauf das reine Zinn ausgeschöpft wird. Auf dem Boden bleibt ein unreineres, welches nochmals gesaigert wird. Auf diese Art erhält man das Blockzinn, welches nämlich in den zuerst ausgeschöpften oberen Theilen sehr rein ist.

2) Darstellung des Seifenzinns. Hierzu dient das Zinnerz der Seifenwerke, welches hauptsächlich nur Eisenoxyd enthält. Das gepochte und gewaschene Erz schmilzt man in 15 Fuss hohen Schachtöfen mit Holzkohlen (neuerlich auch in Flammöfen mit Steinkohlen), die den Kupelöfen ähnlich sind, einen mit Ziegeln gefütterten eisernen Schacht, einen Vorherd und zwei Vortiegel haben. Das ausfliessende Metall, welches in letzteren zu oberst sich sammelt, ist das reinste, das unterste wird nochmals in den Ofen gegeben. Jenes schäumt man eben so wie das Bergzinn und giesst es in Blöcke von 120 bis 130 Pfund, oder man lässt die erhitzten Stücke aus der Höhe herabfallen, wodurch das Körnerzinn entsteht.

Kiesige Kupfererze, die zugleich zinnhaltig sind, werden in Wales erst so behandelt, wie wir weiter oben beim Kupfer gesagt haben, und werden auf sogenanntem weissem Stein verschmolzen. Kupfererze, die Zinn, aber keinen Schwefel enthalten, müssen mit Kiesen beschickt werden. Der auf diese Weise erhaltene weisse Stein wird fein gemahlen und dann einige Stunden lang geröstet. Man erhitzt es darauf in einem eisernen Gefässe 1 Stunde lang bei schwacher Rothglühhitze mit kaustischem Natron, so dass das Zinnoxyd in zinnsaures Natron übergeht. Nach dem Erkalten behandelt man die Masse mit Wasser, wodurch das zinnsaure Natron aufgelöst wird; das zurückbleibende Pulver wird auf Kupfer verschmolzen. Die Lösung des zinnsauren Natrons kocht man mit Kalkmilch, wobei sich zinnsaurer Kalk niederschlägt und Natronhydrat in Lösung bleibt. Diese Lösung wird abgedampft und der Rückstand von Neuem zur Ausziehung des Zinnoxyds aus dem weissen Steine benutzt. Der zinnsaure Kalk wird getrocknet, mit $\frac{1}{3}$ möglichst eisenfreiem Sande und $\frac{1}{6}$ Kohle vermischt und das Gemenge dann im Flammofen verschmolzen, wobei das Zinn als Metall gewonnen wird. Auch für nicht kupferhaltige Zinnerze wird dieses Verfahren empfohlen.

Zinndörner, s. Zinn.

Zinnerz, syn. mit Zinnstein.

Zinnfloss- oder Zinnpauschherd, s. Zinn.

Zinnkies, hexaëdrischer Distomglanz, M.; Stannin, Bd. Krystallsystem homoëdrisch regulär. Die undeutlichen, aussen matten Krystalle sind Hexaëder, mit Spuren von Theilbarkeit nach dem Hexaëder und Granatoëderflächen. Bruch uneben ins Muschelige. Spröde. H. = 4,0 bis 4,5. G. = 4,3 bis 4,45. Farbe stahlgrau ins Messinggelbe, aussen oft gelb angelaufen. Strich graulichschwarz. Lebhaft metallglänzend. Undurchsichtig. Bestandtheile nach Kudernatsch: 29,64 Schwefel, 25,55 Zinn, 29,39 Kupfer, 12,44 Eisen, 1,77 Zink, 1,02 beigemengtes Gestein. Formel: $\mathrm{Cu}^2\overset{\prime\prime}{\mathrm{Sn}} + \acute{\mathrm{R}}^2\overset{\prime\prime}{\mathrm{Sn}}$, wobei R Eisen und Zink bedeutet. Vor dem Löthrohre auf Kohle schmelzbar = 2,0. Die Kohle mit weissem Zinnoxyd beschlagend, ein graues sprödes Metallkorn gebend. In Salpetersäure unter Entwicke-

lung von rothen Dämpfen und Ausscheidung von Zinnoxyd und Schwefel leicht auflöslich. Findet sich undeutlich krystallisirt und derb von körniger Zusammensetzung, auf Gängen mit Quarz, Blende, Kupferkies und Schwefelkies zu Huelrock bei St. Agnes, Stenna, Gwyn, St. Michael u. a. O. in Cornwall.

Zinnober, peritome Rubinblende, M.; Cinnabarit, Bd. — Krystallsystem hemiëdrisch drei- und einaxig. Einige der gewöhnlichen Combinationen sind: das Hauptrhomboëder mit dem Endkantenwinkel von 71° 48′ und mit der geraden Endfläche. Oft sind beiderlei Flächen im Gleichgewicht, wodurch die Krystalle dem Oktaëder ähnlich werden. Zuweilen herrscht aber auch die gerade Endfläche vor und die Krystalle sind dann tafelartig. Eine andere Combination besteht aus dem Hauptrhomboëder, aus mehreren stumpfern Rhomboëdern, aus der geraden Endfläche und aus dem ersten sechsseitigen Prisma. Die Oberfläche der meisten Rhomboëder ist horizontal gestreift. Nicht selten sind Zwillinge. Sehr vollkommene Theilbarkeit nach dem Prisma. Bruch uneben bis muschelig und erdig. Milde. H. = 2,0 bis 2,5; der faserige und erdige Zinnober ist weniger hart, oft zerreiblich. G. = 8,0 — 8,15. Farbe cochenill- und scharlachroth. Strich brennend scharlachroth und glänzend. Halbdurchsichtig bis undurchsichtig. Bestandtheile: 13,71 Schwefel, 86,29 Quecksilber = HgS = $\dot{H}g$. Vor dem Löthrohre auf Kohle sich verflüchtigend und nach schwefeliger Säure riechend. Im Kolben sich als schwarzer Beschlag sublimirend, der beim Reiben roth wird; mit kohlensaurem Natron metallisches Quecksilber gebend. Wird von Salpeter- und Salzsäure und Kalilauge wenig angegriffen, ist in Königswasser löslich zu einer mit Kalilauge orangengelb präcipitirenden Flüssigkeit. Man unterscheidet: 1) Späthigen Zinnober (blätterigen Zinnober). Die Krystalle theils glatt, theils auf den Rhomboëderflächen gestreift, zuweilen mit gebogenen Flächen; klein und sehr klein, auf- und zusammen- und durcheinandergewachsen und zu Drusen gruppirt. Krystallinische, blätterige oder körnigblätterige und dichte Massen als drusiger krystallinischer Ueberzug, kugelig, traubig, eingesprengt als Geschiebe. 2) Faseriger Zinnober (Faserzinnober). Derb, traubig, nierenförmig, von geradlaufend-zartfaseriger Zusammensetzung. 3) Erdiger Zinnober (Zinnobererde). Dendritisch angeflogen, als Ueberzug, derb, aus staubartigen Theilchen zusammengesetzt, eingesprengt, erdig im Bruche, scharlachroth, schimmernd oder matt; undurchsichtig, etwas abfärbend. — Der Zinnober findet sich auf Lagern und Gängen im ältern Gebirge, auch verbreitet durch die ganze Gebirgsmasse; die Krystalle auf Kluftflächen, als erdige, staubartige Theile, dem ganzen Gestein beigemengt, mit gediegenem Quecksilber, Amalgam, Schwefelkies, Eisenglanz, Spatheisenstein, seltener mit Grauantimonerz, Bleiglanz, Blende, Rothgültigerz, Fahlerz, gediegen Gold, Kupferkies etc. in der ehemaligen Rheinpfalz und im Zweibrückischen, zumal am Potzberge und am Landsberge bei Moschel, am Stahlberge, bei Wolfsheim (hier zumal ausgezeichneter Faserzinnober) und zu Almaden in der Provinz la Mancha und zu Almadenejos und Las Cuebas in Spanien; ferner zu Littfeld im Siegenschen, Haiger im Dillenburgischen, Felixberg bei Neustadt in Baiern, Hartenstein in Sachsen, Wieda im Harze, Horzowicz in Böhmen, Sagran in Tyrol, zu Idria und Loibl bei Neumärktl in Krain, im Friaul zu Gradwein, Eisenerz und Radmär in Steiermark, Reichenau in Kärnthen, Kremnitz, Schlemnitz, Slana, Zlowenka in Ungarn, zu Chalan-

ches u. a. a. O. in Frankreich, in Toscana, zu Conna in Portugal, Palermo und Assoro auf Sicilien (zumal erdiger Zinnober), zu Salzburg in Schweden, in Japan, China, Thibet; in Conchucos, Guamalies, Quaraz, Huancavelica, Sillacasa u. s. w. in Peru, zu Durasno, Villa San Felipe u. s. w. in Mexico, in den Provinzen Antioquia und Quito in Neugranada; bei Villa ricca in Brasilien (als Geschiebe), in Connecticut, im Sande der Flüsse und Bäche des Wassersystems des Erie- und Michigansees und im Thonschiefer zu Nertschinsk in Sibirien. Lebererz (Quecksilberlebererz), ein mehr oder weniger inniges Gemenge von Zinnober, Thon, Kiesel, Bitumen etc. Derb, schieferig, zum Theil auch concentrisch-krummschalig abgesondert (Korallenerz). Bruch eben ins Körnige und Muschelige. Spec. Gew. = 7,1. Farbe dunkel cochenillroth bis bleigrau ins Braune und Eisenschwarze (Branderz). Strich cochenillroth. Halbmetallisch oder fettglänzend. Undurchsichtig. Findet sich zu Idria. — Der Stinkzinnober ist ein späthiger Zinnober, der mit Kalkspath, Schwefel- und Leberkies zu Idria vorkommt und beim Reiben und Schlagen einen besondern hepatischen Geruch verbreitet, was wahrscheinlich von beigemengtem Leberkies herrührt.

Zinnpauschherd, syn. mit Zinnstein.

Zinnseifen, s. Seifenwerke und Zinn.

Zinnstein, pyramidales Zinnerz, M.; L.; Cassiterit, Bd. Krystallsystem homoëdrisch zwei- und einaxig. Die Krystalle bestehen aus dem Hauptoktaëder (a : a : c) = 121° 35′ Endkantenwinkel und 87° 16′ Seitenkantenwinkel aus dem ersten (a : a : ∞c) und aus dem zweiten (a : ∞a : ∞c) quadratischen Prisma; das letztere herrschend. Auch tritt zu dieser Combination das erste stumpfere Oktaëder (a : ∞a : c) als gerade Abstumpfung der Endkanten hinzu. Eine andere Combination besteht aus dem ersten quadratischen und aus dem achtseitigen Prisma (a : 3a : ∞c) in der Endigung aus dem Haupt- und aus dem ersten stumpferen Oktaëder und aus dem Dioktaëder (a : $\frac{1}{3}$a : $\frac{1}{2}$c), letzteres herrschend. Zwillinge haben bei sich kreuzenden Hauptaxen die Flächen (a : ∞a : c) gemeinschaftlich. Durch Vorherrschen der Prismenflächen entstehen die sogenannten Visirgraupen. Die Flächen (a : ∞a : c) sind gewöhnlich parallel mit ihrer Diagonale gestreift. Theilbarkeit nach den beiden quadratischen Prismen nicht sehr deutlich, unvollkommen muschelig bis uneben. Spröde. H. = 6,0 bis 7,0. G. = 6,8 bis 7,0. Farbe braun ins Schwarze einerseits, und ins Gelbe und Rothe andererseits. Strich graulichweiss bis braun. Demantglanz, oft fettartig. Halbdurchsichtig bis undurchsichtig. Bestandtheile: 21,33 Sauerstoff, 78,67 Zinn = $\ddot{S}n$. Oefters mit etwas Eisen-, Mangan- und Tantaloxyd, Thon- und Kieselerde verunreinigt. Vor dem Löthrohre in der Pincette unschmelzbar; auf Kohle in dünnen Splittern bei starker Hitze zum Zinnkorn reducirbar. Wird von Säuren nicht angegriffen. Diese Gattung zerfällt in: 1) Zinnstein (späthiges Zinnerz, Zinngraupen, Zinnwetter); Krystalle selten nadelförmig (Nadelzinnerz); einzeln ein- oder aufgewachsen, oft drusig verbunden; derb, eingesprengt, in abgerundeten Stücken und Körnern. Graulichweiss, gelblich- bis aschgrau, gelblichweiss bis weingelb und hyacinthroth-, röthlich-, gelblich-, nelkenschwärzlichbraun bis pechschwarz; die Farben trübe. Selten bunt angelaufen. Findet sich auf Gängen, Stockwerken und Lagern im ältern Gebirge

und eingesprengt im Granit und Porphyr, fast immer mit Quarz, in Begleitung von Apatit, Granat, Flussspath, Turmalin, Steinmark, Topas, Wolfram, Eisenglanz, Glimmer, Schwerstein, Wasserblei etc. zu Zinnwald, Platten, Joachimsthal, Schlackenwald, Graupen, Ehrenfriedersdorf, Altenberg, Breitenbrunn, Johann-Georgenstadt, Marienberg, Geyer etc. im Erzgebirge; Gieren in Schlesien, St. Agnes, Redruth, Penzanze, St. Austle, St. Denys, St. Just in Cornwall, St. Leonhard in Frankreich; in der spanischen Provinz Gallizien; zu Finbo in Schweden, auf Grönland, in Banca, Malacca, Siam, Sumatra, Japan, China, Brasilien, Mexico. Als Zinnsand secundär im Seifengebirge an den meisten der genannten Orte. — 2) Holzzinn (faseriges Zinnerz, körnig Zinnerz). Stumpfeckige und rundliche, zuweilen beträchtlich schwere Stücke und Körper mit Eindrücken, selten kugelig und nierenförmig mit rauher Oberfläche und mit gerade und zartbüschelförmig auseinanderlaufend stängeliger Zusammensetzung; haarbraun ins Gelblichgraue und Gelblichweisse; die Farben oft in gebogenen Strichen abwechselnd. Findet sich im Seifengebirge in Cornwall (zumal zu Sithney, Gössmor, Pentowan, Garrigan, St. Mewan, St. Columb, St. Rooch, St. Denys); in Mexico (zu Guanaxuato) und in Brasilien.

Zinnzwitter, syn. mit Zinnstein.

Ziphius, s. Cetaceen.

Zirkon, pyramidaler Zirkon, M. — Krystallsystem zwei- und einaxig. Die Krystalle sind das Hauptoktaëder (a : a : c) = 123° 19′ Endkantenwinkel und = 84° 20′ Seitenkantenwinkel, entweder mit dem ersten oder mit dem zweiten quadratischen Prisma. Zu den Krystallen der zweiten Art tritt auch häufig noch das Dioktaëder (a : $\frac{1}{3}$a : c) hinzu. Gewöhnlich herrschen die Prismenflächen vor, selten die Oktaëder. Das zweite Prisma zeichnet sich durch eine rauhe und unebene Oberfläche aus. Theilbarkeit nach dem zweiten Prisma und nach dem Oktaëder; erstere deutlicher, doch beide nicht sehr vollkommen. Bruch muschelig bis uneben. Spröde. H. = 7,5. G. = 4,5 bis 4,7. Farbe graulich-, gelblich-, röthlichweiss, asch-, rauch- und grünlichgrau, berg-, lauch-, pistacien- und olivengrün, kohl-, nelken- und gelblichbraun, colombin- und kirschroth (charakteristische Farben des Zirkon), bräunlich-, fleisch- und hyacinthroth (Hyacinth) bis pomeranzengelb. Glasglanz. Durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Bestandtheile: 66,38 Zirkon-, 33,62 Kieselerde. Formel: $\ddot{Z}r\,\dddot{S}i$, Eisenoxyd als Pigment. Entfärbt sich vor dem Löthrohr und ist unschmelzbar. Wird von Säuren nicht angegriffen. Man theilt die Gattung in die Arten Zirkon und Hyacinth, und rechnet zu dieser die hyacinthrothen bis pomeranzgelben starkglänzenden und sehr durchsichtigen Körner und Krystalle mit vorherrschendem zweiten Prisma, und zu jenem alle übrigen Abänderungen. Sowohl Krystalle als Körner zeigen sich in Gebirgsgesteinen eingewachsen, so als häufiger Gemengtheil des sogenannten Zirkonsyenit längs des Christianfjordes von Staväre bis Hackedalen in Norwegen, selten bei Meissen; in sehr grossen Krystallen zu Beyerley in Nordamerika, auf Grönland. Im Gneis oder Granit in Schottland, in New-Yersey und New-York, auf Grönland. In sehr schönen und grossen Krystallen in einem aus Feldspath, Glimmer und Nephelin bestehenden Gestein am südlichen Abhange der Ilmenkette, am nördlichen Ufer des Ilmensees bei Miask. Im Mandelstein und Basalt bei Vicenza in Oberitalien, bei Ex-

pailly in Frankreich, im Siebengebirge, im Kalkstein in Mähren. Weit häufiger aber in losen Krystallen und Körnern auf Ceylon, St. Louis, bei Ohlapian in Siebenbürgen, zu Hohenstein und Sebnitz in Sachsen, zu Bilin in Böhmen etc. Der Zirkon nimmt eine sehr schöne und dauerhafte Politur an und wurde sonst mehr als jetzt zum Einfassen von Bijouterien benutzt. Der Hyacinth von Ceylon ist seiner reinen Farbe wegen noch immer geschätzt. Durch schwaches Glühen wird er blässer und dann statt gelber Diamanten benutzt. Man gebraucht die Abänderungen der Gattung endlich auch zum Füttern der Zapfenlöcher für die Spindeln guter Uhren, feiner Waagen etc. Viele sogenannte Hyacinthen sind Hessonite (Granaten).

Zirkonsyenit, s. Syenit.

Zoisit, s. Epidot.

Zölestin, s. Cölestin.

Zoophagen, s. Pectinibranchiata.

Zoophyten werden in Echinodermen, Eingeweidewürmer, Seeasseln (Quallen), Polypen und Infusorien eingetheilt. Von denjenigen, welche lederartige oder steinartige Umhüllungen oder Wohnungen besitzen, wie mehrere Strahlthiere, Polypen und Infusorien, kommen diese harten Theile versteinert vor. Sie gehen alle Formationen durch und manche Arten finden sich bisweilen in ausserordentlicher Menge.

Zosterites, s. Najaden.

Zubau, syn. mit Hülfsbau.

Zubrennen, syn. mit Rösten.

Zubrüsten, s. Gewinnungsarbeiten (Sprengarbeit).

Zubühnen, s. Verbühnen.

Zubusse, — zeche, — zettel, s. Bergwerkseigenthum.

Zuführen von anstehendem Gestein heisst: die Stösse eines Baues glatt behauen; auch einen schon vorhandenen Bau nach Querschnitt, Fallen und Streichen regelmässig herstellen.

Zug: 1) Gangzug, zwei oder mehrere Gänge oder Gangtrümmer von ähnlicher Beschaffenheit, Streichen und Fallen, welche in mehr oder weniger Entfernung nebeneinander fortsetzend als ein zusammengehöriges Ganze betrachtet werden können. — 2) Grubenzug, die Gesammtheit der auf einem Gangzuge zu bauenden Gruben. — 3) Markscheiderzug, eine markscheiderische Aufnahme, Vermessung.

Zugewähren, den Besitz eines Bergtheils einem Gewerke gesetzlich ertheilen (s. Bergwerkseigenthum).

Zugofen, syn. mit Flammofen, s. Ofen.

Zugutemachen, s. Hüttenkunde.

Zulage, Zulagen, s. Markscheidekunst.

Zumachen, s. Oefen (Schachtöfen).

Zünder, s. Gewinnungsarbeiten (Sprengarbeit).

Zundererz, s. Rothantimonerz.

Zurlit, s. Kreuzstein.

Zusammenschlagen der Zechen, s. Bergwerkseigenthum.

Zuschläge, s. Beschickung.

Zustellen, s. Oefen.

Zwanzigste, s. Bergwerkseigenthum.

Zwieselit, s. Eisenapatit.

Zwillinge, s. Krystalle.

Zwischenprodukte, s. Hüttenprodukte.

Zygadit, Breithaupt. Ein- und eingliederig; die Krystalle sind klein und sehr klein und erscheinen wie stark geschobene rhombische Tafeln mit zweireihig angesetzten, abwechselnd glatten und rauhen Randflächen; allein es sind stets Zwillingskrystalle, in denen die glatten Randflächen des einen Individuums neben den rauhen und matten Flächen des andern liegen. Spaltbarkeit nach den Seitenflächen der Tafeln recht deutlich. H. = 5,5. G. = 2,51. Röthlich- bis gelblichweiss, auf den Seitenflächen fast perlmutterglänzend, ausserdem glasglänzend, meist ganz trübe. Nach Plattner enthält dieses dem Stilbit sehr ähnliche Mineral nur Kiesel-, Thonerde und Lithion und ist ohne Wasser. — Mit Desmin und Quarz auf der Grube Katharina Neufang bei Andreasberg.

Die deutschen Register mit den englischen und französischen Synonymen und die Register in letztern Sprachen, zu dem Handwörterbuche der Berg-, Hütten- und Salzwerkskunde.

I.

Alphabetisches Verzeichniss der wichtigern deutschen Berg- und Hüttenmännischen Ausdrücke mit englischen Synonymen.

Abäthmen, *glowing; to glow.*
Abbähen des Schwefelmännchens, *to forment well.*
Abbaumethode auf Kohlenflötzen, Streckenbetrieb, wobei die Pfeiler stehen bleiben; wie *short-work*, früher in *Newcastle upon Tyne* allgemein in Gebrauch; *Narrow work.*
Abbaumethode auf Kohlenflötzen, Strebbau, wie *longwork*, welches der gewöhnlichere Ausdruck ist; *Broad work.*
Abbauort, — strecke, *stall; thirling; board.*
Abbau, — punkt, Presshauer auf einem Kohlenflötz, *Goaff.*
Abbaustrecke, *Room.*
Abbeizen, *to dip, to picle.*
Abbrand, *loss, diminution.*
Abdarren, *to liquate.*
Abdarrofen, *liquation-furnace.*
Abfallende Strecke, flacher Schacht, Streb auf Kohlenflötzen, Hängebank am Schachte, *Bank.*
Abfallen, *to become of a worse quality.*
Abfallen der Grubenwasser, *drainage, draining.*
Abfangen, *to prop, underprop.*
Abflauherd, Abläuterfass, Schlämmherd, *buddling dish, washing tub, buddle.*
Abgangszinn, *tin of a mean qualety.*
Abguss, *casting, founding, paste.*
Abhub beim Siebsetzen, *Skimpings, skipsings.*
Abhubkiste, *rake.*
Abkehler, *Breaker* und *Getter, Brusher.*
Abläutern, *to wash, to huddle.*
Ablösen, Abschnitt, Kluft, Querkluft, *Reed.*
Ablösung, glatte, lettige. *Soapy head.*
Abrauchen, *to make evaporate.*
Abraum, *Shelf.*
Abraumgebirge, *Burden-over* oder *Top.*

Abschlagsschaufel, *shovel.*
Abschlagslohn, *Subsist.*
Abschneiden (den Gang), *to struck out.*
Abschnitt, Ablösen (d. Kohlenflötz in einzelnen Banken, Lagen und Becken), *Parting.*
Abschwefeln, *to desulphurate.*
Absinken, *to sink a shaft, to deepen.*
Absonderung der Gesteine, *jointed structure.*
Abstecheisen, *spade.*
Abstechherd, *pit.*
Abstich, *running, tapping.*
Abstichgraben, *sow.*
Abstrich, *first litharge.*
Abstrichblei, *skimmed head.*
Abteufen, *to sink.*
Abtheilung von Abbaustrecken, Abbaufeld, (*Norde.*) *Set* (*shet*) *of working.*
Abtreiben, (Metall) *refining.*
Abtreiben einen Stollen, eine Strecke, *to repair a drift.*
Abtreibeisen, *refining-furnace.*
Abwärmen, *to heat.*
Abwiegen, Nivelliren, *to level.*
Abzug, *slag, scum.*
Adouciren, *annealing, tempering.*
Aescher, *soop boilers ashes.*
Affination, *affinage, refining.*
After, *residue.*
Alter Mann, Altung, *Guag.*
Amalgam, *amalgam.*
Amalgamation, *amalgamation, amalgama.*
Ambos, *anvil.*
Ambosfutter, *anvils-bed.*
Ambosstock, *block, anvilstock.*
Anfälle, *supports, stays, props.*
Angabe einer Ortung, *dialing.*
Angel, *pivot, pin.*
Anker, *anchor, cramp.*
Anlassen (des Stahls), *tempering, letting down.*
Anlauffarben, *tempering - colours.*
Anlaufkolben, *bloom.*
Anpfahl, Fusspfahl, *Templet, Spill.*
Anquicken, *to amalgame.*
Anquickfass, *barrel for amalgamation.*
Anreichlech, *enriched matt.*
Anschläger (unterm Schachte), *onsetter.*
Anschläger, der auf die Schachtscheibe die gefüllten Erze und s. f. Kübel empfängt und die leeren wieder anschlägt, (*Cw*) *Lander.*
Anschweissen, *to weld.*
Ansieden, *to mix a metall with lead by smelting.*
Anstählen, *steeling.*
Antimon, *antimony.*
Antimonglanz, *sulphuret of antimony.*
Antimonnickel, *antimonial-nickel.*
Antimonsilber, *antimonial silver.*
Anthracit, *anthracite.*
Arbeit für einen Mann hinlänglich, *Ow, Working big.*
Arbeit, offene alte, *Hulk.*
Arbeit, schwere, *huel Kalisch.*
Arbeit wo nach der Länge verdungen wird, wie Strecken, Schächte, Ueberbrechen, Gesenke u. s. w., *Tutwork.*
Arbeiter, der den Wetterzug beaufsichtigt, *Wastemann*, wie *Ventilator.*
Arbeiter, der den Wetterzug beaufsichtigt, dabei auch die alten Baue befährt, *Ventilator.*
Arbeiter, der die Scheideerze weiter aufbereitet, (*Cw.*) *Lappior.*
Arbeiter, der die schlagenden Wetter vor Anfang der Schicht vor den Oertern anzündet, *Firemann.*
Arbeitsgewölbe, *tymparch, working arch, fould, fauld.*
Arbeitsseite, *working side.*
Arbeitsthür, *working holes, boceas.*
Arsen, *arsenic.*
Arsenglas, *withe arsenik.*
Aschenfall, *ash-pit, ash-pan.*
Aufbereiten, *to dress.*
Aufbereitung, *dressing, mechanical preparation or dressing of ores.*
Auf dem Seile fahren, *to strick*, oder *streck.*
Auf $\frac{3}{4}$ belegt, *double men* oder *pich.*
Auffahren, eine Strecke treiben, *to drive.*
Auffahren, hereinschlagen oder gewinnen, *Beat to-awaythe gwund.*
Aufgeben, *to charge.*
Aufgeschwemmtes Gebirge, *Cover.*
Aufgewältigen, *to clear the attle.*
Aufhauen auf Kohlenflötz, *Upbron.*
Auflassen, *to give up.*
Auflösung, *dissolution.*
Aufnehmen, eine Grube, eine Zeche, *to undertake the working of a mine.*
Aufsäubern, *to clear.*
Aufsetzrohr bei einer Saugpumpe; *drawing hist.*
Aufsuchen von Erzgängen durch Abteufen und treiben von Querschlägen aus jenen Gesenken nach der Weltgegend, wo der Gang vermuthet wird, (*Cw*) *Costeaning.*

Aufwerfhammer, *lift hammer.*
Aufziehen (einen Schacht), auf einem Seile fahren, *to ride.*
Auge, *eye.*
Ausbeute, in stehend, *Merchantable.*
Ausbeutegrube, *productive mine.*
Ausbietung der Gedingarbeiten, *Survey* (*for setting of pitches*).
Ausbringen, *produce.*
Aus dem Gedinge laufen, *to run from a bargain.*
Ausfahren, *to leave the mine.*
Ausfördern, *to win*
Ausgehen, *to crop* und *to basset.*
Ausgehende, ins Steigende, Firste, Kluft, Ablösung, Schnitt in Kohlenflötzen wenn dieselben mehr dem Streichen der Flötze folgen, *Back.*
Ausgehendes eines Ganges, *head of the lode. Outcrop, Basset* und *Crop.*
Ausglühen, *annealing.*
Auslaugen, *to lixivate, lixiviation.*
Auslenken, *to trive out.*
Aussaigern, *to reduce by liqution.*
Ausschlacken, *to separate the dross.*
Ausschlämmen der hintern Fläche der Schachterneuerung mit Thon, um die Wasser abzuhalten, (*Derb.*) *to cofer.*
Ausschmelzen, *to fuse.*
Ausschmieden, *to stretch.*
Ausschöpfen, (Wasser aus einem Sumpfe) *to teem.*
Ausschöpfkelle, *ladle.*
Ausschram, *Gurf*; *to curve.*
Ausstürzer, Abschlepper, Abnehmer, der die Förder(strecke)gefässe auf der Hängebank des Schachtes abnimmt und ausstürzt, *Banksmann.*
Ausweichung (in einer Förderstrecke), *Offsett.*
Ausweichungen, *By pass-roads.*

Backstein, *brick.*
Back-, fette Kohlen, *baking coal, Bindling coal* und *run coal.*
Baggertorf, *drey-turf.*
Balggebläse, *leathern bellow.*
Balken, *bridge.*
Bandeisen, *hoop-iron.*
Barren, *bar, ingot wedge.*
Bauch, *belly of the fire-room.*
Bauwürdig, *Alive, getable* (*Cornwall*) *Beu.*
Bauwürdiges Zwittervorkommen, *Beul-heyl.*
Bauch im Gange, *Squat.*
Bein im Schram oder Schlitz, zur Unterstützung der unterschrämten Lage oder der abgeschlitzten Wände, (*Staffordsh.*) *Spern, Spur, Spurn, Staple.*
Beinasche, *bone-ashes.*
Beizen, *cleansing, pickling, dipping.*
Berge, Grubenklein, Versatz beim Strebbau, *Gobbin* oder *gobstuff; Rubbish, Deads.*
Berge, alter Mann, *Attal, attle* oder *addle.*
Berge versetzen, Weitungen aussetzen, Bergmauer nachführen, besonders auf Kohlenflötzen; auch das Ort wieder so vorrichten, dass die Schramhauer ihre Arbeit beginnen können. (*Midland - counties*) *te Coy.*
Bergfeste, Pfeiler aufKohlenflötzen, *Pillar.*
Bergmann im Allgemeinen, Grubenarbeiter; (*North.*) *Pitman, Pioneer,* (*Cw.*) *Derrick.*
Bergmauer, Bergversatz, *Cog.*
Bergordnung der Zinngruben in Cornw. betreffend, *Stannary-Carvs.*
Bergversetzer, Bergmaurer, *Cogger.*
Besatz, nicht bloss Wulger oder Walger, sondern jede andere Besatzmasse, *Tamping.*
Beschicken, Beschickung, *to prepare, preparation.*
Besetzen (ein Bohrloch), *to stem* und *to tamp* (*a hole*).
Besetzen (ein Bohrloch), *to Tamp.*
Besitzer einer Zinnhütte (Cornwall), heftige Entwickelung schlagender Wetter (Nordengland), *Blower.*
Besitzergreifung von einer aufgefundenen Lagerstätte, *Crosses and holes.*
Besitzergreifung (eines Ganges durch Einschlagen mit Haspel und Seil, *Derbysh*). *Possession.*
Betreiber des Seifenwerks, *Streamer.*
Bieten bei Kupferversteigerungen durch verschlossene Zettel (*Cw.*) *to ticket;* verschlossener Zettel dieser Art, *Ticket.*
Blasbalg, *bellow.*
Blasen, *to blow, blowing.*
Blasenkupfer, *blistered copper.*
Blasenstahl, *blistered steel.*
Blaufarbenglas, *smalt.*
Blauofen, *blowing-furnace.*
Blech, *plate,* — gewalztes, *rolled plate.*
Blechfeuer, *plate fire.*
Blechhammer, *sheet-iron forge.*

Blechwalzwerk, *rolling mill, plate roller.*
Blei, *lead.*
Bleierzfunken, *Knits.*
Bleigänge (*Derbyshire*), *Bowse.*
Bleigelb, *yellow-lead, massicot.*
Bleiglanz, *galen a, lead glance, plumbage, potter s'ore.*
Bleiglätte, *litharge.*
Bleihütte, (*Derbysh.*) *Blasthouse.*
Bleirauch, *lead-smoke.*
Bleischlacken, *dross of lead.*
Bleistein, *matt of lead.*
Bleierzstufe (Derbyshire), *Pee.*
Bleitute, *blackle and crucible.*
Bleivitriol, *sulphurate of lead.*
Blende, *blende, black-jack, false galena.*
Blicksilber, *lightened silver, pure silver.*
Blöcken, in grossen abgesondert, *Quarey, Quaffering.*
Blockblei, *piglead.*
Blockzinn, *block tin.*
Bodenkupfer, *copper bottoms.*
Bodenstein, *sole.*
Bohnerz, *pea-ore.*
Bohren, mit einem Bohrer, der ohne Fäustel durch Stossen in Bewegung gesetzt wird, *to Jump.*
Bohrer, *Noger, jemper, borer* oder *borier.*
Bohrer, 4—6' lang, auf beiden Seiten mit Meisseln versehen, (*Derb.*) *Churndrill.*
Bohrfäustel, *hammer.*
Bohrkrätzer, *scraper.*
Bohrloch, söhliges (zum Schiessen) Kriecher, *Back hole.*
Bohrloch, verletten. trocken bohren (bei der Schiessarbeit), *to Clay.*
Bohrlöffel (*Derb.*), *Scouringbit.*
Bohrmehl, *Wreck.*
Borstange, (bei grössern Bohrarbeiten) *Boring rod.*
Bolzen, *prop.*
Böse stinkende Wetter, *Choakdamp.*
Böse Wetter, welche nach einer Explosion schlagender Wetter, die Grube anfüllen, *After damp.*
Böse Wetter, *Stythe* und *damp.*
Brandmauer, *party-wall, meanwall.*
Brandschiefer, bituminös. Schieferthon (Schottland), *Parrot blae.*
Brandschiefer (*Staffordshire*), *Black batt.*
Brandsilber, *refined-silver.*
Braten des Kupfers, *roasting.*
Brauneisenstein, *brown iron ore.*
Braunkohlen, *peat, brown-coal.*
Braunstein, *manganese.*
Brechen, über sich, *to work upwards.*
Brechstange, *D., Wedge. Crowbar.*
Bremsberg, *Selfacting plane.*
Bremse, *Bracke.*
Bremser, *Brakeman.*
Bremshaspel mit liegender Welle, *Rope, sheave.*
Bremshaspel m. stehender Welle, *Rone barrel.*
Brennen, *to calcine.*
Brennmaterial, *fuel.*
Brennstahl, *steel of cementation. blistered steel.*
Bret über dem Setzfass, worauf das Sieb gestellt wird, *O'erlayer.*
Brillenofen, *furnace with two hearths*
Brocken, eine kleinere Sorte von Stückkohlen, von geringerem Werthe als (*lumps*); (*Staffordshire*) *Raking. Round cool. Lumps. Cobbles.*
Bruch, *Choak*, zu Bruche gehen, *to —.*
Bruch auf Kohlenflötzen in den Pfeilern, dem ein Heber des Liegenden in den Strecken vorausgeht, *Creep.*
Bruch des Hangenden beim Pfeilerbau auf Kohlenflötzen in Masse, Setzen des Hangenden im Ganzen, *Goaf, goaff, gobbin, gobbing.*
Bruch im Hangenden, *Thrust*, wie *Thurst*,
Bruch im Nebengestein des Ganges, *Scal.*
Brust, *breast.* Ofen mit offner und geschlossener Brust, *open or closed breast.*
Bühne im Fahrschachte, (*Cw.*) *Sollar.*
Bühne, Kasten im Firstenbau, *Scaffold.*
Buntkupfererz, *variegated copper-ore.*

Cadmium, *cadmium.*
Calciniren, *to calcine.*
Calcinirofen, *calcar.*
Cannelkohle, *cannel-coal, candle-coal.*
Cementiren, *to cemente.*
Cementirpulver, *cementing powdre.*
Cementirkasten, Stahlkiste, *cementing trough, chest.*
Cementkupfer, *precipitated copper.*
Cementsilber, *precipitated silver.*
Chablone, *pattern.*
Chabotte, *an-vils-bed or stock.*
Charge, *charge.*
Coke, *coke, coakes.*
Compass, *dial.*
Controlleur des Grundherrn, *Check viewer.*
Cupolofen, *coupole.*
Coquille, *chill.*

Dach über den Scheidorten, *Shed.*
Damasciren, *to damaskeen.*
Damaststahl, *Damascus steel, damaskin,*
Damm, Verzug, Scheidewand, *Astyllen.*
Dammerde, *Meat.*
Dampfgöpel, Förderdampfmaschine, *Whim*, *Whimsey.*
Dampfhammer, *steam-hammer.*
Dampfmaschine, *fire engine, Steam engine.*
Darren von Holz etc., *to dry.*
Darrofen, *furnace for reducing copper by liquation.*
Destilliren, *te destil.*
Destillirgefäss, *curubite.*
Dickschieferig, Schieferthon (Sommerset), *duns.*
Doppelhaue, Schneidhammer (Kohlengrube in Südwales) *Mandrill.*
Drahtklinke, *wire gage, wire gange.*
Drahtring, *coil.*
Drahtzieherei, *wire drawing.*
Drahtzieheisen, *draw-plate; drawing plate.*
Drahtziehlöcher, *drawing holes.*
Druck des Hangenden, nach Abbauung der Sohle (*Derb.*) *Creep.*
Druckpumpe, (*Corw.*) *Plunger.*
Druckventil, *Cack top, clack.*
Druse, *Loch;* grosse Druse, *Voog.* u. *Opens.*
Dünne Ketten, welche um die beladenen Kohlenkörbe geschlungen werden, (*Db.*) *Tacklers.*
Dünnschieferiger Schieferthon (S. Wales und Sommerset), *Cliff, clivis* oder *clift.*
Durchfahren, -örtern, gewinnen, schlitzen, kerben, *to cut.*
Durchhauen, durchörtern, *to Thirl.*
Durchhieb, Theilungsstrecke, *Stenting. Cross board. Thirl.*
Durchhieb, schmale Strecke durch einen Sicherheitspfeiler, (*Staffordsh.*) *Bolt hole.*
Durchörtern, -schlagen, *to hole*
Durchschlag, durchschlägig, *to open upon a other gallery.*
Düse, *nose-pipe.*

Entbinden der Schlieche (Kläre), *to soak in lime-water.*
Einfallen, *to underlay* oder *underlie.*
Einfallend, niederwerfend, *down cast.*
Einfahren, *to go underground.*
Einfahrt für Zinnsteinröstöfen, *Serving.*
Einguss, *runner, ledge, cast.*
Einsatzhärtung, *case-hardening.*
Einstrichholz, (*Cw.*) *Casing.*
Einstrich von Holz, *Bearer* oder *Biard, cross beam.*
Einträn karbeit, *imbibition.*
Eisen, *iron.*
Eisen, Fimmel, *Gad-gedn* in *Cornwall.*
Eisen, um den Abhub vom Setzsiebe zu nehmen, *Limp.*
Eisen unter dem Pochstempel (*Cw.*), *Stamphead.*
Eisenblech, *iron platte, sheet iron.*
Eisendraht, *iron wire.*
Eisenfrischen, *to refine.*
Eisenfrischherd, *forge.*
Eisenfrischschlacke, *dross of new melted ore, refining cinders.*
Eisenglanz, *iron-glance specular iron red hematite, red oxyd of iron, micaceous ore.*
Eisenguss, *iron foundry, iron castings, cast iron.*
Eisenhammerschlag, *scale.*
Eisenhammer, *forge hammer.*
Eisenhohofen, *high furnace.*
Eisenhohofenschlacke, *iron dross.*
Eisensand, *half refined iron at the furnaces bottom.*
Eisenschaum, *kish.*
Eisenschüssiger ockeriger Letten, *Gossan, Gal.*
Eisenstäbe an Kohlenflötzen, an welchen die Ketten befestigt werden, (*Cw.*) *Tugs.*
Eisensteinlager im Kohlengebirge, (*Staffordsh.*) *Flat.*
Eisensteinröstofen, *kiln for roasting ore.*
Email, *enamel.*
Emailliren, *enamelling.*
Entschwefeln, *to desulphurate.*
Erbkuxe, *Farm.*
Erz, *ore.*
Erz, aus der Grube gewonnenes, nicht aufbereitetes, *Cw.*, *Work.*
Erz, reiches mit Thon gemengt, *Pryau.*
Erze, die reichen und milden forthauen und die armen und festen stehen lassen, *to hulk the lode.*
Erz, fein eingesprengt, kaum der Aufbereitung werth, *Powdered ore.*
Erz, schlechtes, armes, *Raff. Rafeinore.*
Erz, Generalgedinge, *Tribute.*
Erzabgabe an den Grundherrn, Loos, Lot. *Dish. Due.*
Erzantheil, dem Bergmann zufolge des Gedinges zukommend, (*Cw.*) *Tribute.*

Erzaufbereitung durch den Sichertrog, (*Cw.*) *Chimming.*
Erzaufbereitung durch Wäsche, (*Cw.*) *Shaking.*
Erzfall, *Bunny.*
Erzfall, reicher, *Gulph of ore.*
Erzgang, (*Cornw.*) Grube, Gangmasse, Gangausfüllung, *Lodl.*
Erzgedingeträger, *Coper*, *Tributor.*
Erzhaue, an beiden Enden zugespitzt, (*Cornw.*) *Flany.*
Erzhaufen, der zum Verkauf und Verschmelzen fertig ist, *Parcel. Lot. Pile of ore.*
Erzlutte, *Binghole.*
Erzmass (*Cumberland*), *Bing.*
Erzmesser, Grubenbeamter (*Derbyshire*), *Barmaster.*
Erzmittel, *Moor of ore.*
Erznest, (*Cornw.*) *Squat of ore.*
Erznest, mit dem Gange nicht in Verbindung stehend (*Cw.*), *Pedn. Cairn.*
Erznest im Gange, schwebendes, flaches Trum, *Pipe.*
Erzplatz, *Ore plot. Bing place.*
Erztrum, (*Db.*) *Scrin. String. Sticking.*
Erztrümmer, schmale im Quergestein (*Derbyshire*), *Leadings.*
Esse, *forge*, *stack chimney*, *flue.*

Faden, Lachter, *Fathom.*
Fahlerz, *grey copper ore.*
Fahrkunst, *man engine.*
Fahrschacht, *footwayshaft.*
Fahrt, *Ladder.*
Fahrung, *Foot way.*
Fallen (*Derbyshire*), *Hade.*
Fällung, *precipitation.*
Fangbaum, *Catch.*
Fanginstrument, *Beche.*
Fass (beim Siebsetzen), *Vate* oder *vat. Kieve.*
Fäustel, (*Cw.*) *Mallet.*
Fäustel, Treibfäustel, *Hammer.*
Fein eingesprengter Zinnstein, *Flooran.*
Feinbrennen, *refining.*
Feinen, *fining.*
Feineisenfeuer, *refinery furnace.*
Feiner Zinnschliech, *Cassed tin.*
Feld, abgebauetes, zu Bruch gegangene Berge, *Waste.*
Feld, bestimmtes auf dem Gange, welches zum Abbau oder Betrieb ins Gedinge gegeben wird, *Pitch.*
Felderbau (Nordenglisch), *Pannel work.*
Feldesbreite, Pfeilerhöhe, *Breast.*
Feldgestänge, *Flats* oder *Flat rods-polet.*
Feldort, *prolonged drift*, *level.*
Feldspathporphyr (*Cornw.*), *elvan* oder *elven.*
Felsen (*Cw.*), *Carn.*
Fest (Gestein), *Callye*, *cales*, *calish* (*Cornw.*), *Fast.*
Festes Gestein unter aufgeschwemmtem Gebirge, *Rock head.*
Fester Schieferthon (*Derby.*) *Crowstone.*
Feuerbrücke, *bridge.*
Feuerrost, *fire gate.*
Feuerfeste Steine, *fire bricks.*
Feuerfester Thon, *fire clay.*
Fimmel, Kohlenfimmel, *Wedge.*
Firste (Förste), Dach, Hangende, *Roof.*
Firsten-, Forstenbau, *working in reverse or ascending steps.*
Firstenstoss, *ascending*, *reverse steps.*
Firstenstrecke (*Derbyshire*), *Brettisway.*
Flacheisen, *flat iron bars.*
Flacher Gang, flacher Gangtheil, Bank, *Flat* oder *Flat work*, *flat vein.*
Flach fallendes Kohlenflötz, Plattes im Wormreviere (Schottland), *Flat coal.*
Flammofen, *reverberatory furnace.*
Fliegenstein, *flaky arsenic.*
Flossen, *pigs.*
Flötz, Steinkohlenflötz (Nordengl.) *Seam.*
Flügel, Strebflügel, *Side of work.*
Fluss, *flux*, *fluckstone.*
Förderdampfmaschine, Dampfgöpel, *Drawing engine.*
Förderfahrt im Strebbau, *Hurrying way.*
Fördergefäss, (wie ein Korb geflochten) dient auch als Mass, *Basket*, (Schottl.) *Braize.*
Förderjunge, *Foal.*
Fördermann, Schlepper, (Irland) *Hurrier*, (Engl.) *Putter.*
Fördermaschine mit relativer Bewegung (*Cw.*), *Machine whim.*
Förder-, Mittel-, Vorrichtungs-, Abbaustrecke, *Counter level*, auch *heading.*
Förder-Rollwagen zur Grubenförderung, *Tram.*
Förderschacht, (*Cw.*) *Whimshaft*, *Bye-pit*, *Working-pit.*
Förderwagen, Kohlenmass mit 18 Bushel Inhalt (Südwales), *Waggon.*
Fördern des Erzes und tauben Gesteines (*Cw.*), *Hauling.*
Freifahrung, Freierklärung (*Derbyshire*), *Freeing.*
Frischblei, *refined lead.*
Frischen von Bleiglätte, *to revive litharge*; von Roheisen, *to refine*; von Schwarzkupfer, *to revive.*

Frischfeuer, *forge.*
Frischgestübbe, *coal-dust.*
Feischglätte, *litharge.*
Frischstück, *black copper and lead.*
Förmerei, *moulding.*
Form, Giessform, *mould.*
Formgewölbe, *twyer arch.*
Formkasten, *flasks*, *moulding-table.*
Formsand, *moulding sand.*
Fuchs, *flue.*
Füllen, *to load*, *loading.*
Füllkorb, *basket.*
Füllort im Schachte, *Pit eye, plot, plat*, (*Cornw.*) *Ingate.*
Fundgrube, (*Derbyshire*) *Foundermere.*
Fundschacht, *Foundershaft.*
Futtermauer, *lining-wall.*

Gaarherd, *hearth of a refining furnace.*
Gaarkupfer, *rose-copper.*
Gaarkrätze, *scorier of refined pure copper.*
Garkupfergehalt in 100 Theilen Kupfererz, (*Cornw.*) *Produce.*
Gaarmachen, *refining.*
Gaarprobe, *assay.*
Gaarschaum, *graphite.*
Gaarscheibe, *plate of refined copper.*
Gaarschlacken vom Kupfer, *recrements of pure copper*; vom Eisenfrischen, *refining cinders.*
Galmei, *calamine.*
Galeerenofen, *galley.*
Gang, *vein*, *lode*, *course.*
Gang im Nebengestein verschrämen, *to dizzue.*
Gang, schwebender, schwach fallender, *Lode plot.*
Gang, so lange er steiles Fallen hat (Mittel- und Nordengland), *Rake*, *rake vein. main rake.*
Gang, stehendes Flötz (Sommerset) Streichen, *Course.*
Gang, Kohlenflötz (Südwales), *Vein.*
Gänge (wie sie aus der Grube gefördert werden), *Knoking.*
Ganggestein mit Erzspuren (*Cw.*), *Dredgy ore.*
Ganggestein, höfliches, *Stoking stone.*
Ganggestein, zelliges, *Sucket stone.*
Ganggestein auf Bleierzgängen (*Derbyshire*), *Kevel.*
Ganghacken, *elbow.*
Gangkreuz, *Tournhouse.*
Gangstücke im Abbraum liegend, *Shode stones.*
Gärben, *to refine.*
Gärbstahl, *refined-steel*, *shear-steel.*

Gaspuddeln, *gas puddling.*
Gattiren, *to mix.*
Gebirge, feiges, gebrüchiges, *Teary ground.*
Gebirge, loses, rolliges, *Kivully.*
Gebirge, Nebengestein, Gestein (*Cornw.*), *Ground.*
Gebirge, ohne Zimmerung stehend, *Standing ground.*
Gebirge was geschlossen werden muss, *Shooting ground.*
Gebirgsstein, festes (*Cornw.*), *Shelf.*
Gebirgsstörung, *Trouble.*
Gebirgskeil, fester, *Shut* (*of hard ground*).
Gebirgskeil im Gange, *Rider*, *rither.*
Gebirgskeil im Gange, nach der Teufe sich verstärkend, *Horse.*
Gebläse, *blast*, *blast engine.*
Gebläseluft, *wind.*
Gebläseofen, *blast-furnace.*
Gedingarbeit, *tribute; pitch.*
Gedinge, Lachtergedinge, *Bargain.*
Gedinge, Länge desselben, *Tribute pit*, *ches* (*Cw.*).
Gedingarbeit, welche auf Ablösung betrieben wird, *Shiftwork.*
Gedingenehmer, die nicht in Geld, sondern in Erzantheilen bezahlt werden, (*Cw.*) *Tributers.*
Gefäss, hölzernes, *Kiel.*
Gefluder, Spundstücke, *Launders*, *trough*, *channel.*
Gefüge und Kohlenflötze, Klüfte mehr dem Streichenden folgend, *Web.*
Gegentrum, Gegengang, *counter-lode.*
Gehülfen, wenn zwei Förderleute an einen Wagen stossen oder ziehen, *Marrow.*
Geissfuss, *Finger grip.*
Gekrätz, *twilled.*
Gelbeisenstein, *yellow ore.*
Geleucht, *miners lamps.*
Gemenge von Quarz und Chlorit (auf Zinnsteingängen), (*Cornw.*) *Scovan.*
Geschur (Hüttenafter), *scorie*, *dross.*
Gesenk, (*Cw.*) *Dippa.*
Gesenke, Sumpf, *Sump.*
Gesenk der Grube, welche zur Förderstrecke führt, (*Cw.*) *Pass.*
Gesenk in der Grube, überhaupt ein nicht zu Tage ausgehender Schacht, (*Derb.*) *Sackhead pit.*
Gesenk, von einer Strecke zur andern, besonders wegen Wetterwechsel, *Little wind.*
Gestänge, Bohrstangen, *Rod.*
Gestänge (Feld- u. Kunst-), *Sweeb.*
Gehänge (zum Aufziehen der Bohrstangen bei grossen Bohrgezeugen), *Runner.*

Gestell, *hearth.*
Gestell -, Bühnenwagen, auf den Stückkohlen aufgesetzt werden und mit losen eisernen Reifen umlegt, (*Staffordsh.*) *Skip.*
Gestein, taubes (*Cw.*) *Trade. Stuff. Attle.*
Gestein, taubes, bei der Bleierzaufbereitung abgesondert, (*Derb.*) *Teigh.*
Gestein und Kohlengruss, die nach der Kohlengewinnung in der Grube zurückbleiben, (*Derb.*) *Gobbiny.*
Gesteinblöcke, grosse, (*Cw.*) *Row.*
Gesteingang, Rücken, Verwerfungskluft, Biss, Gewand, *dyke* oder *Fault.*
Gesteingang. (*Cw.*) *Channel.*
Gestübbe, *cement of clay and coal-dust.*
Gestübbepochwerk, *stamper for pouding the coals for the cement.*
Gewältigen, Wasser, *Draining.*
Gewerke, *Owner*, *Adventurer, Partner.*
Gewerke von Steinkohlengruben, *Coal owner.*
Gewinnen, abbauen, *to Win*, *to get.*
Gewinn - und Förderkosten, *Laborer cost.*
Gewinnung, *Winning.*
Gezähe, *tools.*
Gicht, *mouth, throat, furnace top. Charge.*
Gichtengang, *descent of the charge.*
Gichtmantel, *crown, woll, dome of a blast furnace.*
Gichtöffnung beim Schmelzofen, (*Cw.*) *Tunnel head.*
Giessen. *to melt*, *to cast*, *to found.*
Giesserei. *foundry.*
Giessform, *casting-mould, ingot-mould.*
Giesskelle, *casting-ladle.*
Giesskopf, *runner.*
Giesssand, *sand for foundres.*
Giftfang, *chimney to catch the arsenic.*
Giftmehl, *white arsenic.*
Gitter, *Rieddle.*
Gitter, Rätter zur Separirung des Grubenkleins, *Grieddle* und *Hurdle.*
Glanzkobalt, *sulphate of cobalt.*
Glätte. *litharge.*
Glättfrischen, *reduction of litharge to lead.*
Glättgasse, *gate way.*
Glätthacken, *hook.*
Glimmer, (*Cw.*) *Glist.*
Glimmerkupfer, *micaceous copper.*
Glocke, feste Niere im Hangenden der Kohlenflötze, von Eisenocker umgeben (*Sommers.*), *Bell mould.*
Glühfeuer. *glowing.*
Glühspan, *scale.*
Gold, *gold.*
Goldamalgam, *gold amalgam.*
Goldglätte, *gold litharge chrysitis.*
Goldsand, *gold sand.*
Goldscheidung, *parting.*
Goldseifen, *buddle.*
Göpel, *whim.*
Göpeldach (über dem Seilkorbe), *Round house.*
Göpelkorb, *trundle of the whim.*
Granit, aufgelöster Granit, (*Crw.*) *Grovan.*
Granuliren, *to granulate*, *to corn.*
Graphit, *graphite.*
Grauspiessglanzerz, *grey antimony.*
Grube, Bergwerk, Werk, (*Cornw.*) *Huel*, (*Derbysh.*) *Grove*; allgemein *Mine.*
Grube aufnehmen, *to take upon adventure.*
Grube einstellen, auflässig werden lassen, *to shut up a work.*
Gruben zum Waschen, Lutten, Gefluder zur Wetter- und Wasserführung, *Trunk.*
Grubenbesteg, Erzspuren im Letten der Verwerfungsklüfte, *Scrow.*
Grubenbereiter, Gewerke, (*Northumberl.*) *Lesser.*
Grubendirector, *Ground bailif,* wie *underground bailiff.*
Grubendirector, Obersteiger, *Managing captain*, (Cumberland) *Moormaster. Overlooker.* (Nordengl.) *Viewer.*
Grubenfeld, *Set.*
Grubenfeld, von 32 Yards Länge auf einem Gange, Längenmass, (*Derbysh.*) *Mear.*
Grubengezimmer, vollständiges, (*Cw.*) *Set of timber.*
Grubenholz, *Grove timber.*
Grubenholz zur Firstenzimmerung, (*Derbysh.*) *Brettis.*
Grubenklein, (*Derbysh.*) *Fausted.*
Grubenklein auf Bleigruben, (*Derbysh.*) *Smitham.*
Grubenpächter, *Master collier.*
Grubenpächter, Generalgedingeträger, (*Staffordsh.*) *Butty collier.*
Grubenpächter, (*Staffordshire*) Gedinghalter, *Tennant.*
Grundeigenthümer, (*Cw.*) Zinngruben, *Bounds.*
Grundherr der Grube, *Lord of the land.*

Grundstrecke, Sumpfstrecke, *Water level*; wie *water gate*.
Gruss, *Culm*, *Druss*, *Smal*.
Grusskohlen, Griess, kleine Kohlen, *Slack*, *Macks*.
Gusseisen, *cast-iron*, *pig-iron*; graues oder gares G., *grey metal*, *foundry-pig*; weisses G., *withe cast-iron*, *forge-pig*; halbirtes G., *motled-iron*; hämmerbares G., *annealed cast-iron*; übergaares Eisen, *kishy pig iron*.
Gussmodell. *pattern*, *foundry pattern*.
Gussnaht, *scam*.
Gussstahl, *cast-steel*; schweissbarer G., *welding cast-steel*, *mild cast-steel*; unschweissbarer G., *harsh cast-steel*.
Gusswaaren, eiserne, *castings*, *iron castings*, *cast-work*, *cast-iron ware*, *foundry goods*.

Haarkies, *nickel pyrites*.
Haarkupfer, *capillary copper*.
Haarsilber, *capillary silver*.
Hacken am Förderseil, *blevis*.
Halbhohofen, *half - furnace*; *half-high-furnace*.
Halde, *Burrow*.
Halm, zum Wegthun der Schüsse, Raketen, *Tuzze*.
Hammer, *forge hammer*.
Hammerbahn, *face of the hammer*.
Hammereisen, *tilted-iron*.
Hammergaares Kupfer, *refined copper*.
Hammergaarmachen, *refining copper by hammering*.
Hammerkopf, *head of a hammer*.
Hammerschlacke, *scale of iron*.
Hammerschlag, *scale of iron*, *iron parkles*.
Hammerstiel, *handle of a hammer*.
Hammerstock (Prellstock), *stock*.
Handfäustel, *Smal hammer*.
Handgriff, hölzerner, einer Keilhaue, (*Drb.*) *Elve*.
Handpumpe, *Forca*.
Handpumpe, kleine, *Skit-pump*.
Handscheiden der Erze mit dem Scheidefäustel, (*Cw.*) *to cob*.
Hangendes des Ganges, (*Cw.*) *Hanging wall*.
Hangendes und Liegendes eines Ganges (*Dw.*) *Wall*.
Hangendes, zu Bruch gegangenes. (*Derbysh.*) *Thurst*.
Hängebank, (*Derb.*) *Hangbench*, *Pit mouth*.
Hartblei, *hard lead*.
Härten, *Hardening*.
Hartfloss, *white cast-iron*, *white pig-iron*, *forge-pig*.
Hartguss, *case hardened castings chilled work*.
Härterisse, *cracks*.
Hartstück, *eopper brigk*.
Härtewasser, *chalybeate*, *tempering water*.
Hartwalzen, *case hardened rollers*.
Haspel, *Winds*. *Stowses*, *Stowce*, *Turn stakes*. *Turn tree*.
Haspel, Handgöpel, *Windlass*.
Haspelgevier, Grundsohle für Haspelstützen, *Sole tree*. *Yokings*.
Haspelhorn, Spille, *Spindle*, *Hookhandle*.
Haspel, Seil und Kurbel, (*Cw.*) *Tackle*.
Haspelstütze, *upstander*.
Hauen, schrämen, *to Hew*.
Häuer, *Hewer*.
Hauptförderstrecke, *Waggonwod*, *Mother-gate*, *Rolley-way*.
Hauptstrecke, oft schwebend oder einfallend, *main board gate*; wie *mother gate*.
Hauptgedingnehmer (*Stafford*), *Charter master*. *Contractor*, *Batty*; *batty collier*.
Herd, *hearth*, *bottom*; des Treibofens, *heard-ashes*.
Herdgewölbe, *roof*.
Herdguss, *open sand-casting*.
Heizkraft, *heating power*.
Hereingewinner, Abkohlen, *Break-to*.
Hinterzacken, *herre*.
Höhlen, Schlotten, worin Wasser abfallen, *Swallow*.
Hohofen, *high-fournace*.
Holz, *wood*.
Holz, zum Reinigen der Borlöcher, bevor sie besetzt werden, *Swab stick*, wie *swobbing stick*.
Holzkohle, *char-coal*.
Holzzinn, *wood tin*.
Hub- Saugpumpe, *lifting pump*.
Hütte, *smelting-house*, *foundery*.
Hüttenkunde, *science of smelting*, *metallurgy*.

Iridium, *iridium*.
Junge, der die Wetterthüren öffnet und schliesst, *Trapper*.

Kalk, *lime*.
Kalk, Fluss- und Schwerspath, *Kevel*.
Kalkiger Schiefer, Todtliegendes, *die carth*, (*Shropsh.*)
Kalkstein, (*Crw.*) *Calk*.
Kaltbrüchiges Eisen, *cold short iron*.
Kameradschaft, *Pair*.

Kappe, Spreitze, *Poling.*
Kappe bei Streckenzimmerung, (*Derb.*) *Cap.*
Kappe bei Streckenzimmerung, (*Derb.*) *Lid* und *Noghs.*
Kapelle, *test*, *cupel*, *copple.*
Karrenläufer, Fördermann, *Barrowman.*
Kasten, *Bunding.*
Kasten, Bühne, *Channel.*
Kasten, eisenblecherner, in welchem die Kohle zu Tage gebracht werden, (*Derbysh.*) *Skep* oder *Skip.*
Kastengebläse, *chest-bellow.*
Kastenguss, *sand casting between flasks*, *flask casting.*
Kastenzimmerung im Streckenfirsten, die tauben Gesteine aufzunehmen, (*Cw.*) *Stall.*
Kaue, (*Derb.*) *Coe* oder *Coesteads.*
Kaue, (*Cw.*) *Moor house.*
Kaufglätte, *litharge for sale.*
Kehrherd, Schlämmgraben, *Buddle.*
Kehrherd, Plannherd, *Frame.*
Kehrherd, *Rack.*
Keil, (*Derb.*) *Cleet.*
Keilhaue, schwere, Senkerhaue, beim Schachtabteufen, *Mattock.*
Keilhaue, Doppelhaue, *pick*, *pickaxe*, *picke.*
Kern, *core.*
Kernguss, *cored work.*
Kernschacht, *lining*, *fire-room.*
Kessel, Glocke, Sarg, feste Massen im Hangeuden der Kohlenflötze, die sich leicht ablösen und beim Abbau gefährlich sind; *Cauldron bottom.*
Ketten, dünne, welche um die Kohlen auf die Fördergefässe geschlungen werden, um Herabfallen derselben zu verhindern, (*Derbysh.*) *Bucklers.*
Kettenpumpe, *Rag pump.*
Kiehnstock, *carcass.*
Kieselgalmei, *silicate of zinc*, *electric calamine.*
Klinker, *clinker.*
Kluft, (*Cw.*) *Guere.*
Kluft, Schnitt, Ablösen in Kohlen, *Bright head.*
Kluft, offene, (*Cw.*) *Vogle* oder *Vugh*, *Vou-hole.*
Knappschaft, *Crew*, *Troil.*
Knappschaftsverband, Brüderschaft, *Benefit society.*
Knetwerke, *kneading machine.*
Kobalt, *cobalt.*
Kochsalz, *common salt.*
Kohlen, die vor Ort hereinschlagen, nachdem sie unterschrämt sind, abkohlen; auch wohl die hereingewonnenen Kohlen fortfüllen, *Midland counties; to Brush.*
Kohle, veränderte, aus der Nähe von Grünsteingängen, *Humphed coal.*
Kohleneisenstein, *black band.*
Kohlenfeld, frisches noch nicht vorgerichtetes, *Ungot coal.*
Kohlengedinge (*Midland counties*) *Charter of the coal.*
Kohlengrube (*Staffordsh.*) *Gate.*
Kohlengrube, vorgerichtete; *Plantation*; wie *plant.*
Kohlenkorb, *coal-scuttle.*
Kohlenkrahle, *coal-rake.*
Kohlenbrücke, *tire-braise*, *coal-poker.*
Kohlenmass (84 — 90 Pfd. enthaltend), *Bushel.*
Kohlenmass, *Chaldron.*
Kohlenmeiler, *char-coal-pile.*
Kohlenpfeiler (*Derb.*), *Post.*
Kohlenrechen (*Derb.*), *Noper.*
Kohlensack, *belly of the fire-room.*
Kohlensandstein (*Staffordsh.*) *Rock bind.*
Kohlensandstein (*Südwales*, *Sommersetsh.*), *Pennant grit* oder *rock.*
Kohlensandstein, *fester* (Südwales) *Guarr.*
Kohlensandstein (Nordengland und Schottland), *Post*, *post stone.*
Kolben, *piston.*
Kolben einer Druckpumpe, *Plunger*, *Pole.*
Kolbenrohr (einer Druckpumpe), *Plunger case.*
Kolbenrohr einer Saugpumpe, *Working piece.*
Kolbenstange bei Saugpumpen, *Spea.*
Kolbenstange, *Bucketrode.*
Kopfende eines Krätzers zum Reinigen eines Bohrloches (*Cornw.*) *Fluke.*
Kopf des Kehrherdes oder Grabens (*Cw.*), *Pednan*, *pedn*, *pen.*
Körnerzinn, *graintin.*
Krahnen, *Crane.*
Kratze, *Scraper.*
Kratze, eiserne, zum Umwenden der Erze im Flammofen, *Ruble.*
Kratze, hölzerne, mit welcher die gewonnenen Kohlen vor dem Orte herangezogen werden, (*Derb.*) *Daw.*
Krätzer bei der Schiessarbeit, um das Bohrmehl auszuziehen, *Scraper; Scouringbis*, *Cleanser.*
Krätzfrischen, *melting of de waste.*
Krätzkupfer, *copper obtained by melting the waste copper.*
Krätzschlieg, *slich of waste metal.*
Krätzschlacken, *slags ob liqution.*
Kronenbohren, *Cross monthed chissel.*
Krückelstück, *Brace head.*

Kübel, Tonne zur Förder- und Wasserhaltung, *Kibbel*, *Kibble*, *Tub*.
Kupfer, *copper*.
Kupferasche, *copper ashes*.
Kupfererzschliech (*Cornw.*), *Smallove*.
Kupferfrischen, *to revive the copper*.
Kupferfrischofen, *copper finery*.
Kupfergarmachen, *recrements of pure copper*.
Kupferglanz, *sulphuret of copper*, *vitreous copper*, *copper glance*.
Kupferglimmer, *micaceous copper*.
Kupferglühspahn, *scale*.
Kupferkies, *copper-pyrites*.
Kupferlasur, *blue carbonate of copper*, *azure copper-ore*.
Kupfernickel, *copper nickel*.
Kupferprobe, *assay of copper-ore*.
Kupferrohstein, *copper-rost*.
Kupferrauch, *copper-smoke*.
Kupferstein, *coarse metal*.
Kupferschlacke, *slag of copper*.
Kupferscheibe, *copper cake*.
Kuppelung, *coupling*.
Kunst, *Engine*.
Kunst, die, hat die Wasser zu Sumpfe, *the engine is in force*.
Kunst —, Pumpensatz, *Tyer* oder *tier* (*of pumpes*).
Kunstgestänge, Schachtgestänge, *Pump speares*.
Kunstgezeuge, im Wasserhaltungsschacht, (*Cornw.*) *Pitwork*.
Kunstschacht, *Rod shaft*.
Kunstsatz, *Lift*.
Kunstsatz, eiserner, (*Cw.*) *Bukkel lift*.
Kunststeiger, Werkmeister, *engineer*.
Kunststeiger, Kunstwärter, *Pitman*.
Kunstwärtergehülfe (*Crnw.*) *Sumpman*.
Kux, *Jare*.
Kuxe fallen lassen, *to lay down at the brace*.

Lachterkette und Mass, *Judge* (*Derb.*)
Lage, einzelner unzusammenhängender Nieren, *Girdle*.
Lage, Schicht (von thonigem Sphärosiderit im Kohlengebirge) *Band*.
Laufbahn, Tragewerk, Trepperich, Fahrbühne, *Saller*.
Laufkarren, *Barrow*, *Cart*, *Graver rôz*.
Legirung, *alloy*.
Lech, *matt*.
Lehm, *loam*.
Lehmförmerei, *loam-casting*.
Leitung im Schacht für die Fördergefässe, *Conductor*.
Letten (*Cornw.*) *Flookan*, *Clog*.
Letten- oder Trockenbohrer, *Claying bar*.
Lettiger Erzgang, *Flookan Lode*.
Lettenkluft, *Weighboard*.
Lettenquerkluft, *Cross Flookan*.
Lettensaalband, *Course flookan*.
Liegendes auf Kohlenflötz, Lager, Grünsteinlager (Nordengland), *Sill* oder *Whin sill*.
Liegendes, d. (Kohlenflötzes) *Thill*.
Liegendes (eines Kohlenflötzes) Schottland, *Pavement*.
Lohntag, *Acount day*.
Lose Steine, Berge, *Ratchel*.
Löthrohr, *blow-pipe*.
Luppe, *lump*, *bal*.
Luppenwalzwerk, Zängewalzwerk, *puddlers rolls*.
Lutte, *Spout*.

Magere Sandkohle, *Stone coal*.
Magneteisenstein, *magnetic iron-ore*, *loadstone*.
Magnetkies, *magnetic pyrites*.
Malachit, *green copper-ore*, *Malachite*.
Mann, zwei, d. s. bei strenger Arbeit ablösen, *Spel*; *spel and spel* oder *to give and take a spel*.
Mann, alter, *Old man*.
Mangan, *manganese*.
Mantel, *case*, *mantle*.
Markscheiden, *to dial*.
Markscheider (*Staffordsh.*) *Underground captain*.
Maschine, jede, welche zur Erz- oder Kohlenförderung angewendet wird, (*Cornw.*), *Gin*.
Maschine, jede zur Wasserhaltung angewendete (*Crnw.*) *Draft engine*.
Maschinen- oder Kunstschacht (*Cw.*) *Sump shaft*.
Maschinen-, Kunstwärter, *Tender engine*, *tender*.
Maschinerie zum Zerquetschen der Erze, zwischen eisernen Cylindern (*Cornw.*) *Grinder*.
Masse, zu Bruch gegangene, Berge; *Gob*, wie auch *Goab*.
Massen, von schlieffigen Flächen umgeben, im Hangenden von Kohlenflötzen (Schottland); *Creeshy blea*, (*creeshy* wie *creasy*, fettig).
Massicot, *masticot*.
Materialienverwalter, *Material man*.

Mennige, *red lead.*
Mergel, *marl.*
Metall, *metal.*
Metalllegirung, *alligation of metals.*
Mitglied des Unterhauses im Zinn-Parlement von Cornwall, *Assistant.*
Mitglieder, die Versammlung, d. d. Gesetze über Cornwall. Bergw. geben, *Convocators.*
Mitglieder des Oberhauses, für d. Cornwall. Zinngruben - Parlement, *Stannarius.*
Meiler, *charcoal-pile.*
Meissel, bei grösseren Berggezeugen; *Chisel*, wie *Chissel.*
Modell, *pattern.*
Muffel, *muffle.*
Mulde (der Gebirgsschichten in Schottland), *Trough*, *Bason.*
Muffelofen, *muffle furnace.*
Muldenblei, *lead in wedges, piglead.*
Mundloch eines Stollens, *opening of a drift.*
Münzprobe, *assay of a coin.*

Nachfall, *Following.*
Nachreissen, aufstufen, *to spend.*
Nachtschichtler, *Night pair.*
Nase, *nose.*
Nasenschlacke, *fusible dross.*
Nebengestein, *Country.*
Nest, *bunch.*
Nickel, *nickel.*
Niederfall, *down cast dyke* oder *down throw.*
Niere im Hangenden der Kohlenflötze (*Nordhumberland*, *Schottl.*) *Blea.*
Niere von thonigem Sphärosiderit im Kohlengebirge (*Staffordsh.*) *pennystone*, *Gubbin*, *Cake.*
Nieren, wie die des thonigen Sphärosiderits im Steinkohlengebirge; Kugeln, welche aus einem Gemenge von Lehm und Steinkohlengruss zum Hausbrande gemacht werden, *Ball.*

Oberhaus des Zinn-Parlements, *Stannary court.*
Ofenbruch, *tutty.*
Ofenschacht, *pit*, *ovens pit.*
Ort (*Db.*), *Forefild.*
Ort, welcher durch eine Bergfeste getrieben wird, *Arch.*
Ort (der Abbaustrecken) *Working place.*
Ort, Ablosungskluft, Abschnitt, *End.*
Ort (*Yorksh.*), *Forehead.*
Ort einer Strecke (*Db.*), *Wayhead.*
Ort, jedes, welches 2 Strecken oder Stollen in der Grube verbindet (*Db.*), *Slit.*
Ort, Hauptstrecke, *Head, way head.*
Orte, verlassene (*Cw.*), *Learies.*
Ortsgedinge übernehmen, *to take an end.*
Ortsstoss, Strebstoss (*Midland counties*), *Face of Work.*

Pfahl, *Astel.*
Pfahl, zum Abtreiben, Verziehen, *Lath.*
Pfeiler von Bergen auf Kohlenflötzen (*Staffordsh.*), *Cog.*
Pfeilerband, *Shortwork*; wie *narrow work* (*North.*).
Pfeilerband führen, wie auf dem *Ten Yard Coal* in *Staffordshire*, *Square* (*to work by the*).
Pfeilerbruch (auf Kohlenflötzen), *Sit.*
Pfeilerbruch (*Schottl.*), *Crusse*, wie *crush.*
Pfeilerdurchhieb, schmale Strecke auf Kohlenflötzen (*Lancash.*) *Narrow boy.*
Pfeilerort, *Wall.*
Pfeilerort, Theilungsstrecke im Pfeiler auf Kohlenflötz, *Hoting.*
Pferdeförderstrecke, Hauptförderstrecke, *Horse gate.*
Pferdegöpel, Rosskunst, *Whim*, *whym.*
Pferdegöpel im Gegensatz von *Whim* oder *Whimsey*, Dampfgöpel, *Gin.*
Platin, *platina*, *platinum.*
Pocharbeiter, *Cw.*, *Halvaner.*
Plochbech, — gitter, *Grate.*
Pocheisen, *Heads.*
Pochen der Erze, *stamping*, *crushing*, *pounding of the ore.*
Pochgänge in Kupfergruben (in *Cornw.*), *Halvans halvings*, *hanaways.*
Pochsteiger (*Cw.*), *Captein dresser*, *Stamps-Captain.*
Pochstempel, *Lifter*, *stamp*, *poundles.*
Pochwerk, *Stamping mill*, *poundingwork.*
Polen, *poling.*
Preis des Garkupfers (Cornwall) *Standard.*
Probe, *Sample*; probiren, *to sample*; Probirer, *Sampler*; das Probiren, *Sampling.*
Probe, *Assay*; probiren, *to.*
Probe, *proof*, *test*, *assay.*
Probirblei, *assay-lead.*
Probiren, *to try*, *to essay.*
Probirgewicht, *essaying-weight.*
Probirkunst, *doci-masy.*
Probirlöffel, *éprouvette.*
Probirnadeln, *toch-nadle.*
Probenehmen, *to take specimen*, *pattern*, *piece.*

Probirofen, *assay-furnace.*
Probirstein, *touch-stone.*
Probirscherben, *crucible.*
Probirwage, *assay-balance.*
Probirtute, *assay-crucible.*
Probirzange, *essayers tong.*
Puddeln, *puddling.*
Puddelofen, *puddling furnace.*
Pumpe, Kunstsätze, *Pump.*
Pumpe, die Nahrungswasser für die Dampfmaschine hebt (*Derbyshire*) wird zuweilen *Jackhead pump* genannt.
Pumper, *Waterman.*
Pumpensatz, der oberste bei Cornw. Druckpumpen, *Tye Lift.*
Pumpensatz, der zweite von oben (Cornw. Druckpumpen) *Rose Lift.*
Pumpensatz, der vierte von oben (bei Cornw. Druckpumpen) *Lilley Lift.*
Pumpensatz, der fünfte und folgende bei (Cornw.) Druckpumpen, *puppey.*
Punkt in dem Schachte wo die Fördergefässe miteinander wechseln, *Meeting.*
Pyrometer, *pyrometer.*

Quadrateisen, *square iron bars.*
Quarz, *Spar* und *hard spar.*
Quarziger Sandstein (*Nordengl.*) *Firestone.*
Quarztrümmer (*Cw.*) *Cases of spar.*
Quer, *Crosh.*
Quergang, *Cross cowise.*
Querkluft, *Cross bar.*
Querkluft in Kohle, in Bezug auf *back* oder *sline*; Kluft, *Cutter.*
Quecksilber, *quicksilver*, *mercury.*
Quecksilberlebererz, *hepatic mercurial-ore.*
Querschlag, *Cross cut.*
Querstrecke, Verbindungsort, Theilungsstrecke auf Kohlenflötzen (Schottl.) *Thirling.*
Quickmühle, *mill for amalgamating ore.*

Rad, *Rôz.*
Radstube, *Weel pit*, *Pol-rôz.*
Raffinatsilber, *refined silver.*
Raffinatkupfer, *refined copper.*
Raffiniren, *to reffine.*
Raseneisenstein, *bog iron-ore*, *swamp-ore.*
Rast, *boshes.*
Rauchfang, *chimney-flue.*
Rauchgemäuer, *mantle.*
Raum auf einem Flötze durch Strebbau verhauen; das abgebaute, verhauene Feld, *Gob.*
Räumnadel (*Cw.*) *Nail*, *Needle*, *Skever*, *Priker.*
Rauschgelb, *deutosulfure of arsenic.*
Rennbahn, *gin race.*
Reinigen der Erze vom Grubenschmant (*Cw.*), *Trunking.*
Reinwaschen der Erze, *Packing.*
Richtung einer Ebene, welche mit der Streichungsebene des Flötzes einen Winkel von 45° bildet (*Drb.*), *Horn.*
Roharbeit, *raw-melting.*
Rohschienen, *mill bar.*
Rohstahl, *raw steel*, *rough steel.*
Rohstahleisen, *oligist*, *oligist iron.*
Rolle unter dem Feldgestänge, *Jetter*, *Pokker.*
Rolle zur Aufnahme des Förderseils (*Cw.*), *Shieve.*
Rösche, *Day level.*
Rosskunst, *horse engine.*
Rost, *grate.*
Röstbett, *area of roasting.*
Rostdörner, *ore-roasting-thorns.*
Rösten, *roasting.*
Rösthaus, *building for ore-roasting.*
Röstofen, *kiln for roasting*, *calcining furnace.*
Roststadel, *ore roasting spot.*
Rothbrüchiges Eisen, *hot-short-iron.*
Rotheisenstein, *red-iron-ore.*
Rothkupfererz, *red copper-ore*, *binoxide of copper*, *octahedral copper ore.*
Rothzinkerz, *red oxyd of zinc.*
Rothgültigerz, *red silver-ore.*
Rothglühhitze, *red heat.*
Rückwärts nach dem Schachte hin, wie beim Abbau auf Kohlenflötzen, *homewards.*
Rundbaum, *Turntree*, *Axletree.*
Rundeisen, *round iron*, *round iron bar.*

Safflor, *safre.*
Saigerblech, *cheek.*
Saigerdörner, *dross of liquation.*
Saigerherd, *hearth of a liquation furnace.*
Saigerkrätz, *scraping of liquation.*
Saigerung, *liquation*, *liquidation*, *fuison.*
Salpeter, *salpeter*, *nitre.*
Sand, schwimmender, *Quicksand.*
Sandförmerei, *sand-casting.*
Sandstein, grobkörniger (im Steinkohlengebirge), *Grit.*
Sandsteine (im Kohlenkalkgestein

von Nordengland). Am Bleigebirge und der Eiffel heisst sandiger Grauwakenschiefer Hasselgebirge, *Hazle.*

Sandsteinschiefer in Schottl. (Kohlengebirge), *faikes.*

Satz, *batch.*

Saugrohr bei Kunstsätzen, *Suction-pice*, *Windbore.*

Saugventil, *Clack*, *bottom clack.*

Saugsatz, *Bucket.*

Schaalenguss, *case-hardened iron.*

Schacht des Ofens, *fire-room.*

Schacht, *Shaft.*

Schacht (auf den Kohlengruben) *Pit.*

Schacht senkrechter (*Cw.*), *Underlayer.*

Schacht ein im Streichen des Ganges vorgeschlagener (*Cw.*) *Underlayshaft.*

Schacht, aus dem die Wetter ziehen, *upcast pit.*

Schacht, ausmauern; *to Ging.*

Schacht, wasserdicht mit einer Verlettung hinter der Mauer ausmauern, *to quaffer*; *to cafer.*

Schacht, wasserdicht verzimmern, *to Tub.*

Schächte, Gesenke zur Wetterführung, *Windholes.*

Schachtsförderung, *Drawing.*

Schachtfutter, *lining.*

Schachtmauerung, runde, *Ginging.*

Schachtmauerung, wasserdichte, *quaffering.*

Schachtofen, *pit furnace.*

Scheibe, runde hölzerne, welche die Sohle bei der Schachtmauerung bildet (*Derb.*), *Crib* oder *Crab.*

Scheiden, *to pic.*

Scheiderze, *Bucked* oder *bucking ore.*

Scheiderze, aus welchen die Stufferze bereits ausgeschlagen sind (*Cw.*), *Leavings.*

Scheidefäustel, *Bucker* oder *Bucking iron.*

Scheideplatz (an den Schächten) *Cornw.*, *Bal.*

Scheidesohle, *Anvil* oder *anvon*, *Knoch stone.*

Scheidewand der Trume, *Brattice.*

Schicht, Tagewerk, *Stem*, *Core*, *Tum.*

Schichtenbuch, *Account book.*

Schichtenkopf, *edge.*

Schichtmeister, *Purser.*

Schieferthon im Kohlengebirge (*Staffordshire*) *Batt bind.*

Schieferthon (Nordengland und Schottland), *Blae.*

Schieferthon, schwarzer aufgelösster, Brandschiefer (*Staffordsh.*), *Smutt.*

Schieferthon, sandiger, thoniger Sandstein des Kohlengebirges, *Metal stone.*

Schieferthon, sandiger (in der Kohlenkalksteinbildung von Nordengland), *Grey bed.*

Schieferthon, wilder, des Kohlengebirgs, worin häufig die Nieren thonigen Sphärosiderits liegen, *Clunch.*

Schieferthon mit vielem kohlensauren Kalk (*Irel.*), *Kelve.*

Schieferthon, feuerfester Thon im Kohlengebirge, *Bass.*

Schiessen, sprengen, *to shot.*

Schiessen, Schüsse wegthun, *to set shoto.*

Schlacke, *slag*, *scoria.*

Schlackenstein, *slag stone.*

Schlackentrifft, *slag-duct.*

Schlagende Wetter, *Fire damp.*

Schlämme (von der Aufbereitung), *Gatehers.*

Schlämme (von der Wasserarbeit), *Slime.*

Schlämmfass, *Fossing tub.*

Schlämmgraben, *Strake*, *Gounce*, *Tye*, *Ty.*

Schlammsumpf, *Slime pit.*

Schleife bei Fördergefässen, *Belt.* (*Derb.*)

Schlepper, Fördermann, *Trammer*, (*Cornw.*) *Rollers.*

Schlepper, einen Förderwagen ziehend, während ein anderer stösst, *Headsman.*

Schlepptrog (*Derb.*), *Sled.*

Schlieg, *stich.*

Schlitz, *Herveng.*

Schlitzen, kerben, *to Kerve*; gewöhnlich *to cut*, *to shear.*

Schmelzarbeit, *smelting.*

Schmelzofen, *smelting furnace.*

Schmelzstahl, *German steel*, *rough steel.*

Schmelztiegel, *crucible*, *smelting pot.*

Schmiedeeisen, *soft-iron*, *wrought iron.*

Schmierkluft, glattes Ablösen (deren Seiten keinen Zusammenhang haben), *Glazed bakk* u. *Leip.*

Schneideisen, *slitted iron*, *bolt and nail-rods iron.*

Schneidewalzen, *slitting rollers*, *slitters.*

Schnitt, Ablesen, *Shake.*

Schöpfgefässe, um Wasser aus dem Sumpfe in den Seifenwerken zu schöpfen, *Scoop.*

Schöpfprobe, *specimen.*

Schörl (*Cw.*), *Cockle.*

Schottischer Bleiherd, *ore-hearth.*
Schrämen, verschrämen, *to curve, Holing, Holeing, to Hole, to Clear.*
Schrämhauer, *Clearer*, *Holer.*
Schrämort, Einbruchsort, Sitzort, welches einer breiten Strecke vorausgeht (*Staffordsh.*) *Leading head.*
Schramhäuer, *Holer.*
Schramspiess (*Cw.*), *Poker.*
Schraubenschlüssel, *Spanner.*
Schraubenzieher, *Wormscrew.*
Schurf, *adit, digging.*
Schürfen, *to shedar, to costean, to uncover a mine.*
Schürloch, *fire-door.*
Schuss, Sprengarbeit, *Blast*, schiessen, *to* —
Schwanzhammer, *tilt hammer.*
Schwarzblech, *iron plate, hoop iron.*
Schwarzkupfer, *black copper.*
Schwefel und Arsenikkies (*Cw.*), *Mundik.*
Schwefelkies, *iron pyrites.*
Schwenken beim Siebsetzen, *to toas.*
Schwinge, *Bob.*
Schweissen, *to weld.*
Schweisshitze, *welding heat.*
Schweissofen, *reshaufing-furnace, balling —, recheating —, mill furnace.*
Seifenwerk, *Stream work.*
Seifenwerk betreiben, *to stream.*
Seigerschnur, *Plumb.*
Seil, Schleppseil, *Soam.*
Seilscheibe, *Head wheel.*
Seilscheibengerüst, *Head gear.*
Senker, der im Schachtabteufen arbeitet, *Sinker.*
Setzen, *to jig.*
Setzen, *to charge.*
Setzen des Hangenden, *Settling.*
Setzgraupen, *Jigged ore.*
Setzsieb, *Jigger* oder *jigging sieve.*
Sieb (*Cw.*), *Ridar*, *Searge*, *Kazer.*
Sieb, Rätter für Kohlen (North.), *Screen.*
Sieben zum Karrenlaufen, *Gears.*
Siebsetzen (*Cw.*), *Dillucing.*
Silber, *silver*; gediegen, *native silver.*
Silberamalgam, *amalgam of silver.*
Silberblick, *lightning of silver.*
Silberbrennen, *refining of silver.*
Silberbrennherd, *refining-hearth.*
Silberglanz, *vitreous sulphuret of silver.*
Silberglätte, *litharge of silver.*
Silberprobe, *silver-test.*
Sicherheitspfeiler (auf Kohlenflötzen), *Barrier* (Schottland), *Chain wall.*
Sicherheitspfeiler, im Einbruch auf Kohlenflötzen (*Staffordsh.*) *Man of war.*
Sinterkohle, *Open burning coal*, (Schottl.), *Sinter coal*, *Hart coal*, *Coking coal.*
Sinterkohle (die mit starker Hitze langsam verbrennt), *Hart coal.*
Smalte, *smalt.*
Sohle, *Sole.*
Sohle des Sumpfes (*Cw.*), *fork.*
Sohle des Schmelzofens (*Cw.*), *Well.*
Sohle, Tiefste — *in fork*; das Tiefste zu Sumpfe, *Bottom.*
Sohle der Förderstrecken aus Gestein zu bereiten (*Derb.*), *Walling.*
Sohle, Liegendes flaches oder schwebendes Erztrum, (*Cornw.*) *Floor.*
Sohlenstrecke (Gangrevier von Cumberl.), *Random.*
Sparren, *stul*, (*Cornw.*) *stil.*
Spatheisenstein, *sparry-ore.*
Speise, *speis.*
Speiskobalt, *arseniate of cobalt.*
Spiegeleisen, *specular-iron.*
Spiegelharnisch (*Derb.*, Nordengland), *Slickenside.*
Spiess, ganz von Eisen oder von Holz mit einer eisernen Spitze, beim Rauben von Anbaukohl auf mächtigen Flötzen, beim Fortstossen von Beinen, die im Schram oder Schlitz der Sicherheit wegen stehen geblieben sind, *Pricker.*
Spleissen, *to refine.*
Spratzen, *to scatter.*
Spreitze, *Forcepiece.*
Spreitzen, Einstriche in Schächten, *Spreaders.*
Sprudelnlassen des Kupfers, *poling.*
Spuren, *to concentrate.*
Spurstein, *concentrated matt.*
Spurtiegel, *smelting-pot.*
Stabeisen, *rod-iron, bar-iron.*
Stahl, *steel.*
Stammtheil, Grubenantheil, *dole*, (*Cw.*) *dôl*, (*Ireland*) *daal*, alt angelsächsisch *deald*, *share.*
Stampfer (beim Schiesszeuge), *Ramming bar*, *stimmer*, *tamping bar.*
Staubkohlen (Nordengl.), *dust.*
Stecheisen, *stockers rod.*
Stechherd, *smelting pot.*
Stehender Flügel (Schottl.), *edge metal.*
Stehendes Kohlenflötz, *edge coal.*
Steiger, Untersteiger (Kohlengrube in Nordengland), *Oversman.*

Steiger, Obersteiger, Grubendirektor, *Captain.*
Steiger für Tage- und Frühschicht. *Vorovermann.*
Steiger für die Nachtschicht, *Back overman.*
Steiger, *Overman*, wie *oversman.*
Steigerohr einer Druckpumpe, *Column lift.*
Stein, *mat.*
Steinkohlen, *coal, mineral coal, pit-coal.*
Steinkohlenbergmann, *Collier.*
Steinkohlenflötz, (*Monmouthshire, Chestershire, Lancastershire*) *Delph.*
Steinkohlengrube, *Colliery.*
Stelle, an der sich der Gang in zwei oder mehr Trümer theilt, (*Cw.*) *Point of the horse.*
Stempel zur Unterstützung des Hangenden, (*Derb*) *Punck, Prop.*
Stempel, kleine, deren sich die Häuer bedienen, vor dem Streb die bereits unterschrämten Kohlenwände zu halten, *Stipes.*
Stempel, (*Cw.*) *Loch piere.*
Stempel, Fahrbaum, (*Derbyshire*) *Stempel.*
Stich, *stroke.*
Stichloch, *tap-hole.*
Stichofen, *blast-furnace.*
Stift, eiserner, um das zu weite Aufschlagen der Ventile zu verhindern, (*Derb.*) *Bule.*
Stirnwand, *main wall frontispiece.*
Stocher, an einem Grubenlicht, *Trimmer.* Stochern, *to trim.*
Stockprobe, *essay-coin.*
Stollen, *Adit. Sough.*
Stollen von beträchtlicher Länge, (*Db.*) *Thurl.*
Stollen auf einem Gange einbringen, *Home — to bring home an adit.*
Stollen und Strecken, mit Ansteigen getrieben, (*Cornw.*) *Lost levels.*
Stollen, Feldortstrecke, Grundstrecke, *Level.*
Stollenort, *Adit-end.*
Stollenrösche, *Lost* oder *low, slovan.*
Stopfholz, *pluy, stopple, pin.*
Stoss beim Kohlenpfeiler, *Bank* oder *benk* (*Db.*)
Strebbau auf Kohlenflötzen, *Longwall*, auch *Long way work. Long work; broad work*, der gewöhnlichere Ausdruck.
Strecke, *Drift, Gate, Way.*
Strecke, alte, wenn dieselben noch offen steht, *Wastle.*
Strecke, diagonale, auf Kohlenflötzen, (*Derbysh.*) *Board gate.*
Strecke durch den alten Mann auf dem Gange, *Gangway.*
Strecke, fallende, auf der Neigung des Flötzes, in dem man mittelst eines Haspels die Kohlen hinablässt oder herauf zieht, *Toret.*
Strecke, Förderstrecke, *Road*, wie *gate.*
Strecke, schwebende, diagonale, *Upbrow.*
Strecke, Sohlenstrecke, *Gallery.*
Strecken und Stollen, fast horizontal getrieben, (*Cw.*) *Good levels.*
Streckenbreite, gewöhnliche von von 2½ bis 3 Fuss, (*Cw.*) *Grunnies.*
Streckengezimmer aus Grundsohle, Kappe und Thürstöcken bestehend, *durns.*
Streckennachreisser, *Buttyman.*
Streichen, *run* (*of the lode*), *to train.*
Streichende Strecke (Kohlengrube in Nordengland), *Headway.*
Streichende Förderstrecke, *Gateway.*
Strohhalm oder eine andere vegetabilische Substanz, welche beim Besetzen der Bohrlöcher mit Pulver angefüllt wird, (*Cornw.*) *Reed* und *Rush* und *Spire.*
Strosse, *Stope.*
Strossenbau, *Stoping*; Firstenbau, *Stoping in the back.*
Strossenbau von Tage niedergehend, *Coffie.*
Stückkohlen; *Rider coal*; wie *Riddlecoal, large coal.*
Stufferz, (*Cornw.*) *Prill, cobbed ore, Bing ore.*
Stufferz der Zinnsteingänge, *Scove.*
Sturzbühnen an Schächten, *Landing place.*
Sumpf, *sump.*
Sumpf in Kohlenflötzen, *Waterlodge.*
Sumpf mit Wasser gefüllt, mag er absichtlich dargestellt sein oder nicht, (*Cw.*) *House of water.*
Sumpfen, *to fork.*
Sumpferz, bog-ore.

Tagebau auf einem Gange, *open cast.*
Tagesschichten, *day pair.*
Tagesteiger, *Gross captain.*
Tagesstrecke, einfallende; *Futteriel* (*footrail*).
Test, *test, cupel, coppel.*
Testschaale, *cupel-pan.*
Thal, (*Cw.*) *dol.*
Theil des Förderschachtes, der durch einen Verschlag oder durch Ziegelmauer von dem eigentlichen Förderschacht gesondert wird, *Pits parit.*

Theilnehmer des Hauptgedingträgers (*butty*), der die Aufsicht über den unterirdischen Betrieb führt, (*Staffordshire*) *Döggey*.
Thon, verhärteter, Schieferthon des Kohlengebirges, *Metal*; nach den Farben, *blue*, *grey*, *black*.
Thon, *clay*.
Thonschiefer, (*Cw.*) *Killas*.
Thonschiefer, rother, Fuchs, *Red rabbe*.
Tiefstes der Grube, (*Derb.*) *Seat* oder *Sole*.
Tiegel, *crucible*.
Tiegelprobe, *specimen of the mass*.
Todtgepocht, *drumbd*.
Tonne, Schachtfördergefäss, (*Schottland*) *Hutch Tossing* oder *Tozing* oder *Treetoobing* (*Cw.*)
Tonnen-Abnehmer, auf der Hängebank des Schachtes. *Banksman*.
Torf, *turf*.
Torfkohle, *turf-coal*.
Traufen, *to zighyr*, *sigger*.
Traufenbret in Schächten, um die Wasser auszuweisen, *Garland circle*.
Treibasche, *cupel-ashes*.
Treiben, *to refine*.
Treibfäustel, *Gavelock*, *Maul*.
Treibfäustel, 20 Pfund schwer, *Sledge hammer*.
Treibherd, *refining-hearth*.
Treibhut, *lid of refining furnace*.
Treibholz, *wood used in refining*.
Treibofen, *refining furnace*.
Treibschacht, *working shaft*.
Trockenbohrer (von Holz), um wassernöthige Bohrlöcher trocken zu machen, *Swobbing*, *stick*.
Trockenpochen, *bruise-to*.
Trog, Melaphir, jedes harte Gestein, fester Kohlensandstein, (Nordengl.) *Whin*.
Trog, *Trogue*.
Trum, *Scrim*, *Branch*.
Trum, von dem Erzgange abschaarend, (*Cw.*) *Dropper*.
Trum, Kluft, vom Gange ab- oder zulaufend, *Dropper*.
Trum, Erztrum, Sicherheitspfeiler, *Rib*.
Tümpel, *tymp*.
Tute, *crucible*.

Ueberschaar (bei der Längenvermessung in Derbyshire), *Primgap*.
Ueber sich brechen, aufhauen, *to rise in the back*.
Uebersetzende, abschneidende Kluft, *Bar*.
Uebersetzender oder anschaarender Gang, *Caunter*.
Ulme, *side wall*.
Umbruchsort im Stollen, *Side adit*.
Unart, *Brood*.
Ungeld, todtes; diejenigen Arbeiten, bei denen keine Kohlengewinnung stattfindet, (*Midl. counties*) *Dead Work*.
Unregelmässiges Gebirge an einer Verwerfung, (*Somersetshire*) *dead ground*.
Unterfass, (*Cw.*) *Cofer*.
Untersteiger, Steiger, *Underviewer*.
Untersteiger, der die Aufsicht über die Häuer führt, wie Ganghäuer in Sachsen, (Northumberland) *Keeker*.
Unterschrämen, *to hole under*.
Unterste Pumpensatz, *driggoe* oder *drigger*, *bottom lift*.

Ventil, *valve*, *clack*.
Ventilatorgebläse, *ventilator*.
Ventilkasten, *Clack door piere*.
Ventilsitz, *Clack seat*.
Verändern, *conversion*, *recasting*.
Veränderte Kohle, *Dander coal*.
Veränderung im Fallen des Erzganges von der senkrechten in eine mehr oder weniger gegen den Horizont geneigte Lage, (*Derb.*) *Hadings*.
Verbindungs- oder Theilungsstrecke im Pfeiler auf Kohlenflötz, *Wall*.
Verbindungsstück zwischen dem Schachtgestänge und Kolben einer Druckpumpe. *Filler piece*.
Verblasen, *to refine*.
Verdrückung (auf Kohlenflötzen in Südwales), *Roll*.
Veredelnde Kluft oder Trum, welche sich dem Gange anschaart, Kluft die Wasser führt, *Feeder*.
Verfolgen (ein Ganzes), *to trace* (*the lode*).
Vergolden, *gilting*.
Verkoken, *carbonization of pitcoal*.
Verkohlung, *carbonization*.
Versammlung der Personen, die die Gesetze über Crw. Zinnbergwerke geben, *Convocation* oder *Parliement of Tinners*.
Versatz, Damm, *Stopping* und *Stoppage*.
Verschlackung, *scorification*.
Verschrämen, schrämen, *to pool*.
Versetzen (Berge), *to spal*.
Versilbern, *silvering*.
Verstahlung, *Bit*.
Vertrag zwischen den Gewerken und Grundherrn, *Grant*, *Lease*.

Vertrag zwischen dem Grubenbesitzer und Hauptgedingnehmer *butty*; (*Stafford.*), *Charter.*
Verwerfen, *to heave, to leap.*
Verwerfung, Schicht, *Shift.*
Verwerfung, kleiner Sprung, Rücken, Verschiebung, *Hitch, Slip.*
Verwerfung insHangende,Sprung, *Rise dyke* und *Riser.*
Verwerfung in die Höhe, Sprung ins Hangende, *Upcast dyke.*
Verwerfungskluft, *Slide.*
Verworfensein des Ganges ins Hangende oder Liegende, (*Cornw.*) *Thrown up.*
Vorderwand, *front of a wall.*
Vorherd, *breast-pan.*
Vorrichtungs-, Abbaustrecke, *Board.*
Vorrichtungsstrecke auf Kohlenflötzen, streichend diagonal, schwebend, Pfeilerstrecke, Durchsieb, *Heading.*
Vorsteckling (besonders am Haspel), *Jig pin.*
Vorschläge, *flux.*
Vortiegel, *sump.*

Wage, *balance.*
Wagenstösser, der gleichzeitig einen Förderwagen stösst, während ein anderer Arbeiter zieht, *Foal.*
Wagenstösser, *Hewing putter*, wie *Headsman.*
Wallstein, *damstone.*
Walze, *cylinder.*
Walzblech, *rolled plate.*
Walzeisen, *rolled iron.*
Walzwerk, *laminating rollers.*
Wand mit den Streichen des Kohlenflötzes parallel laufend, (*Derb.*) *Face.*
Wange, *side wall.*
Wasser auf den Stollen abgehend, (*Cw.*) *Head sword.*
Wasser, schon einmal gehoben und dem Tiefsten wieder zufallend, *Mad water.*
Wasser, zu Sumpf gebrachtes, (*Cw.*) *Water in fork.*
Wasser- (W.) Kunst-Rad, *Wheel.*
Wasserdampf, *steam of water.*
Wassergebläse, *hydrostatic blast.*
Wassergraben, (*Cw.*) *Gurt.*
Wassererhaltungsdampfmaschine, *Mine engine.*
Wasserkluft, *Case.*
Waserkunst, *water engine.*
Wasserlauf, (*Cw.*) *Leat.*
Wasserregulator, *water-regulator.*
Wassertrommel, *Waterblast.*
Waschen der Zinnschlämme in einem Sumpfe, *to treelob.*
Waschgold, *washgold.*
Waschgraben, (*Cw.*) *Trunk.*
Waschjunge, *Buddle boy.*
Waschsteiger oder Pochsteiger, *dresser.*
Weissblech, *while iron, tin plate.*
Weissbleierz, *carbonate of lead.*
Weissglühhitze, *white haet.*
Weissmachen des Eisens, *fining.*
Weissnickelkies, *white nickel.*
Werfen der Erze von Strosse zu Strosse, *Cast after cast.*
Werk, Grube, Hütte, *Work.*
Werkblei, *raw-lead, workable lead.*
Wetter, böse, welche nach Explosionen schlagender Wetter entstehen, *Choke damp*, wie *chook damp.*
Wetter, böse, nach Explosionen schlagender Wetter, *Surfeit*, wie *after damp.*
Wetter, schlagende, (*Staffordsh.*) *Sulphur.*
Wetterbläser, *Fanner, ventilating fanner.*
Wetterführung, im Stosse einer Strecke (im Kohlenflötz eingehauen), *Ragling.*
Wechsel bei Erzförderung und Wasserhaltung, (*Cw.*) *Shammel.*
Wetterlutte, *Fang.*
Wetterlutte, (*Derb.*) *Ricket.*
Wetterlutte, *Air-pipe.*
Wetternöthig, *Windless.*
Wetternöthig werden, *lay dead.*
Wetterstrecke, *Wind gate*, wie *wind wey.*
Wetterstrecke, (*Db.*) *Windway.*
Wetterstrecken, *Air head*, auch *wind wey.*
Wetterthür; die sich von selbst schliesst, *Trap door, door.*
Wetterthüre, *door.*
Wildefluth, Aftern (beim Waschen), *After-leavings.*
Wind, *wind.*
Windleitungen, *wind pipes.*
Windmesser, *manometer.*
Windofen, *wind furnace.*
Windpfeife, *air-pipe.*
Wismuth, *bismuth.*
Wismuthglanz, *sulphuret of bismuth.*
Wismuthocher, *oxide of bismuth.*
Wolf, *devil.*
Wolfram, (*Cw.*) *Cal.*
Wolfsofen, *single block furnace.*
Wünschelruthe, (*Cw.*) *Drowsing nod.*
Würfelkohlen oder Brocken, die auf Gittern von ¾" Weite liegen bleiben, *Nuts.*
Wurzel (zum Besetzen), *tomping.*

Zain, *bar*, *ingot.*
Zainen, *to make into Cars or ingots.*
Zaineisen, *iron in bars.*
Zainguss, *ingot*, *mould.*
Zainhammer, *stilting-mill.*
Zarge, *rim.*
Zeche, Fundschaft, *Brace.*
Zeche, Gewerksschaft, *Adventure.*
Zehnt, Abgabe der Grube an Grundherrn, *Royalty.*
Zehnt, *Tantale.*
Zechenhaus, *Account house.*
Zechenhaus, *Count house.*
Zeichen, durch welche früher die Besitzergreifung eines Erzganges stattfand, (*Derbysh.*) *Crosser*, *and holes.*
Zerkleinern der Erze, als Vorbereitung zum Handscheiden, (*Crnw.*) *Spalling.*
Zeug, gehendes, (Haspel, Seil, Kübel) *Running tackle.*
Ziegelstein, *brick.*
Zimmerholz, zur Befestigung der Sätze in Kunstschächten dienend, (*Db.*) *Stays.*
Zimmerling, Zimmersteiger, (Nordengl.) *deputy* (*overman*).
Zimmerling, *Timbermann*, *Binder.*
Zimmerung in dem obern Theil des Schachtes, *Collur* (*of a shaft*).
Zimmerung, runde, wasserdichte, *Tubbing.*
Zink, *zinc.*
Zinkblende, *sulfuret of zinc*, *black jack*, *mock lead.*
Zinkspath, *carbonate of zinc.*
Zinn, *tin.*
Zinn, welches nach der ersten Schmelzung noch in den Schlacken zurückbleibt, *Pillion.*
Zinn, welches aus Seifenwerken gewonnen und mit Holzkohlen verschmolzen wird, *Grein tin.*
Zinnschliech, *Black tin.*
Zinnschliech, der beste, *Crop.*
Zinnasche, *putty.*
Zinnaftern, *Loobs.*
Zinndörner, *chippings of tin.*
Zinngrube, *Huel stean.*
Zinnhütte mit Gebläse, (*Cw.*) *Foge*, *Blowing house.*
Zinnkies, *tin pyrites.*
Zinnschlämme, *Casualiter.*
Zinnschlämme die zum zweitenmal gepocht werden müssen, *Tails.*
Zinnschliech, zweite Sorte, *Roughs*, *rows.*
Zinnschliech, zwei Säcke voll, (*Cw.* ist veraltet), *Seam of tin.*
Zinnschliech, fein gepochter, *Flooran tin.*
Zinnsteinbergmann, (*Cw.*) *Spalliand*, *Tinner.*
Zinnsteinprobe auf dem Sichertroge, *Van.*
Zinnsteinschacht, *Pol-steun.*
Zinnsteinschliech, *Small tin.*
Zinnober, *sulphuret of mercury*, *cinobre*, *cinnabar.*
Zubrennen, *to calcine.*
Zu Bruch gehen, *to run.*
Zubusse, *Disbursement.*
Zumachen, *to get the furnace ready for melting.*
Zusammenschaaren von Gängen, *Function.*
Zuschlag, *flux.*
Zünder, (*Crw.*) *Match* oder *Snoff.*
Zünder, (Schwefelmännchen) in Cornwall gefettetes Papier zum Wegthun der Löcher bei der Schiessarbeit, *Snogg.*
Zu Tage, *Day*, *Grass.*
Zwitter, grob eingesprengt, *Lofty tin.*
Zwittergänge, (wie sie aus der Grube kommen) *Tin stuff.*

II.

Alphabetisches Verzeichniss der wichtigern deutschen Berg- und Hüttenmännischen Ausdrücke mit französischen Synonymen.

Abäthmen, ausglühen, die Kapelle, *recuire un creuset; faire rougir; recuire la coupelle*, *rougissement de coupelle.*
Abbähen, das Schwefelmännchen *passer la mèche par les flammes.*
Abbaustrecke, *taille.*
Abbeizen, *décaper*, *nettoyer.*

Abbrand, *déchet*, *perte*.
Abdörren, *ressuer*, *soumettre au ressuage*.
Abdörrofen, *fourneau de ressuage*, *de liquation*.
Abendort, *galerie pratiquée dans la direction de l'occident*.
Abendschicht, *tâche du soir*; *poste du soir*.
Abendstoss, *côte occidental; d'un puits*.
Abendtonne, *tonne d'extraction ou d'exploitation placée vers le côté occidental du puits*.
Abfall, das Bergwerk kommt in — *la mine tombe en décadence*.
Abfallen, *s'appauvrir*.
Abfallen, der Grubenwasser, *écoulement des eaux*.
Abfangen, *soutenir; appuyer, etayer*, *etançonner*.
Abflauherd, *table de lavoir*.
Abfluss, *minerai tamisé*.
Abfluss, der Schlacken, *pissée*.
Abgabe, welche der Exploitant dem Grundbesitzer geben muss, *Comtage (droit de)*.
Abgangszinn, *étain de moyenne qualité*.
Abguss, *jet en moule*.
Abhubkiste, *râble*.
Abläutern, *laver*, *cribler*.
Abrauchen, *faire évaporer*.
Abraum, *couche*, *lit de terre de decombres*.
Abschlagsschaufel, *pelle*.
Abschwefeln, entschwefeln, *dessoufrer*.
Absonderung der Gesteine, *fichures*, *division des roches*.
Absinken, *creuser*, *percer*.
Abstechen, *faire la percée ou la la coulée*.
Abstecheisen, *écoupe*, *lauchet*.
Abstechherd, *moule*.
Abstich, *coulée*.
Abstrich, *écume de plomb*.
Abstrichblei, *plomb d'écumage*, *plomb aigre*.
Abstrichfrischen, *revification de l'écume de plomb*.
Abteufen von einem Flötz auf das andere, um Kohlen herabzulassen, *Foquement*.
Abtreiben, *coupellation*.
Abtreiben, einen Stollen, Schacht, *réparer*, *retablir la galerie*.
Abtreibofen, *fourneau de coupellation ou d'affinage*.
Abzucht, *évent*, *aspraux*, *canal evaporatoire*, *canal d'humidité*, *ventouse*.
Abzug, *crasse à la surface du métal en fusion*.
Abwärmen, *sécher*, *fumer*, *chauffer*.
Adouciren, *adoucir*, *adoucissement*.
Aescher, *cendre de savonnier*.
Affination, *affinage*.
After, *residu*.
Amalgam, *amalgame*.
Amalgamation, *amalgamation*.
Ambos, *enclume*.
Ambosfutter, *chabotte d'enclume*.
Ambosstock, *billot*.
Anblasen oder Anlassen (eines Ofens), *la mise en feu*.
Anfälle, *étais*, *supports du toit du filon*.
Angel, *pivot*.
Anker, *tirant*.
Anlassen (des Stahls), *recuire*, *faire revenir*.
Anlauffarben, *couleurs de recuit*.
Anlaufkolben, *lopin*.
Anlaufschmiede, *affinage par attachement*.
Annehmen, eine Zeche, *se charger de l'exploitation d'une mine*.
Anquicken, *amalgamer*.
Anquickfass, *tonneau d'amalgamation*.
Anreichlech, *matte enrichie*.
Ansammlung von Grubenwassern im alten Mann, *Afroxhment de eaux*.
Anschweissen, *souder*, *braser*. *corroyer*.
Ansieden, *scorifier avec le plomb*.
Anstählen, *armer*, *acierer*.
Anthracit, *anthracite*.
Antimon, *antimoine*.
Antimonglanz, *antimoine sulfuré*.
Antimonnickel, *nickel antimonié*.
Antimonsilber, *argent antimonial*.
Arbeitsgewölbe, *encorbellement de la tympe*.
Arbeitsthür, *porte de travail*, *ouvreau*.
Arbeitsseite, *face de travail ou de devant*.
Armatur, *armature*.
Arsen, *arsenic*.
Arsenglas, *arsenic blanc*.
Arbeit auf einem Flötz; Grubengebäude, *Ouvre de veine; ouvrage*.
Arbeit vor dem Streb, oder Kohlengewinnung, *Haver*. Der Arbeiter dazu *Haveur*.
Arbeiter, welcher die Strecken in Zimmerung setzt, *Boisseur*, *Bossieur* (auch *faiteur de voies*).
Arbeiter, welche entweder mit dem Bohrer, oder mit Schlägel und Eisen einen Theil der Firste oder Sohle einer Strecke nachreissen,

damit die Fördergefässe passiren können, *Bossieurs (à la mine* oder *au pic)*.
Arbeiter, dessen Geschäft darin besteht, die vor Ort gewonnenen grossen Kohlenstücken zu zersetzen, *Depeceur*.
Arbeiter, welche zum Schachtabteufen gebraucht werden, *Pic d'avalleresse*.
Arbeiter zum Schachtteufen, *avaleur*.
Arbeiter, welcher den Versatz macht, *Restapleur*.
Aschenfall, *cendrier*.
Aufbereitung, *préparation mécanique*.
Aufgeben, *charger*.
Auflassen, *abandonner*.
Auflösung, *solution*.
Aufsäubern, *déblayer*.
Aufseher über die Grubenarbeiter, Steiger, *Mestre Ovry (Maitre Ouvrier)*.
Aufwerfhammer, *marteau à soulèvement*.
Auge, *oeil*.
Ausblasen, *mettre hors marche, arrêter le forneau*.
Ausbringen, *rapport*, *produit*, *rendement*.
Ausfahren, *sortir de la mine*.
Ausfördern, *extraire*, *exploiter*.
Ausgehende eines Ganges, *chapeau d'un filon*.
Ausgehende, das, eines Flötzes oder Lagers, *alure*.
Ausgehendes eines Flötzes, *Sope*.
Ausglühen, *recuire*.
Aushiebprobe, *peuille*.
Auslaugen, *lessiver*, *lessivage*, *lavage*.
Ausschlacken, *séparer la crasse*.
Ausschmelzen, *fondre*.
Auschneiden, *étirer*.
Ausschöpfkelle, *puiselle*, *puisoir*.
Ausschuss, *pièces manquées*.
Aussaigern, *ressuer*.

Backkohle, *charbon de terre collant*, *houille grasse*, *houille à coke boursoufffée*.
Backenstein, *costière*.
Backstein, *brigue*.
Baggertorf, *tourbe pêchée avec la traque*.
Balggebläse, *soufflet en cuir*.
Balken, *pont*, *autel*.
Bandeisen, *fer spade au feuillard*, *fer en rubans*.
Barren, *barre*, *lingot*.
Bauch, *ventre*.
Beinasche, *cendre d'os calcinés*.
Beizen, *décaper*, *décapage*, *dérochage*, *nettoyage*.
Beschicken, *préparer*.
Beschickung, *lit de fusion*, *melange à fondre*.
Beschickung, *adjustement*, *preparation*, *lit de fusion*.
Beschickungsboden, *plancher des lits de fusion*.
Bergmittel im Flötz (Lüttich) *Siche*.
Bergmittel zwischen einem Flötz (*Mons*) *Layes*.
Blasbalg, *soufflet*.
Blasen, *soufflage*, *souffler*.
Blasenkupfer, *cuivre ampoulé*.
Blasenstahl, aufgeschwellter Stahl, *acier poule*, *acier factice artificiel*, *acier boursouflé*.
Blaufarbenglas, *email bleu*, *smalte*.
Blauofen, *forneau à fonte*.
Blech, *plaque*.
Blechfeuer, *feu de tôle*.
Blechglühofen, *four à tôle*, *four dormant*.
Blechhammer, *forge de tôle*.
Blechwalzwerk, *train à tôle*, *lamior à tôle*.
Blei, *plomb*.
Bleigelb, *massicot*.
Bleiglanz, *galène*, *alquifoux*.
Bleiglätte, *litharge*.
Bleirauch, *fumée de plomb*.
Bleischlacken, *écume ou scories de plomb*.
Bleispeise, *speis de plomb*.
Bleistein, *matte de plomb*.
Bleitute, *creuset de mine de plomb*.
Bleivitriol, *plomb sulphaté*.
Bleizucker, *acetate de plomb*, *sucre de saturne*.
Blende, *blende*, *blind*.
Blockblei, *plomb en saumons*.
Blicksilber, *argent éclairé*, *argent brut au de coupelle ou d'usine*.
Blockzinn, *ètain en saumons*.
Bodenkupfer, *cuivre en fonds*, *cuivre en planches*.
Bodenstein, *plaque de fond*, *pièrre de sole*.
Bohnerz, *fer pisiforme*.
Bohlenbedeckung des Schachtsumpfes, *Sommier de bougnon*.
Bohren, *forer*.
Bohrer, um die Bohrlöcher auf dem Gestein abzubohren, *Fer à mine*.
Bohrer, *Tarrière*.
Bohrfäustel, *masse de fer*; *petite masse*; *maillet*; *marteau à enfoncer l' aiguille*.
Bohrkrätzer, *grattoir*, *curette*.
Bohrloch von unten nach oben, zur Abzapfung der Wasser, *Bollaisse (Bolleux)*.

Bohrloch längs den Seitenstössen der Strecken in die Pfeiler gemacht, zur Erkundigung alter vorliegender Baue u. s. w., *Pareusage.*
Bournonit, *plomb sulfuré antimonifère.*
Brandmauer, *mur mitoyen.*
Brandsilber, *argent coupellé.*
Braten des Roheisens, *grillage.*
Bratfrischschmiede, *raffinage à rôtissage.*
Brauneisenstein, *fer oxyde hydrate, hématite brune.*
Braunkohlen, *houille brune, bois altéré.*
Braunspath, *chaux carbonatée manganesifère.*
Braunstein, *manganèse.*
Brechstange, *ringard. Hameinte;* eine Art derselben nennt man wegen ihrer Form, *pied de biche.*
Brennen, *calciner.*
Brennmaterial, *combustible.*
Brennstahl, *acier de cementation, acier poule.*
Brillofen, *fourneau à deux yeux et à deux traces.*
Brillenofen, *fourneau à lunettes.*
Brust, *poitrine*, Ofen mit offener oder geschlossener Brust, *fourneau à poitrine ouverte ou fermée.*
Bühne, *cochon.*
Buntkupfererz, *cuivre pyriteux panaché, Phillipsite.*

Cadmium, *cadmium.*
Calciniren, *calciner.*
Calcinirofen, *carquèse.*
Cännel-Kohle, *houille de Kilkenny.*
Catalonisches Feuer, *forge catalane.*
Cementiren, *cémenter.*
Cementirkasten, Stahlkasten, *caisse de cémentation, paquet de cémentation.*
Cementirpulver, *cement, poudre cementatoire.*
Cementkupfer, *cuivre cementatoire.*
Cementsilber, *argent cementatoire.*
Chablone, *échantillon, calibre, paneau.*
Chabotte, *chabotte d'enclume.*
Chamäleon, *caméléon minéral.*
Charge, *charge.*
Coke, *coke.*
Comtéfeuer, *affinage comtoise.*
Concentrationsarbeit, *fonte de concentration.*
Concentrationsstein, *matte concentrée.*
Coquille, *coquille.*
Cupolofen, *cubilot, fourneau à manche.*
Cupolofenguss, *moulage de second fusion.*

Dach oder Hangendes, unmittelbar auf dem Flötze, *Toit de la veine.*
Damasciren, *damasquiner.*
Damaststahl, *acier damassé.*
Damm in der Schachtsohle oder auf einem andern Punkte d. Schachts, das Aufgehen der Wasser zu hindern, *Cuve (Plate).*
Damm, hölzerner, zur Abhaltung der Wasser, *Serrement.*
Damm, der keinen Winkel bildet, *Serrement droite.*
Damm, wo die Hölzer dergestalt gestellt sind, dass sie einen gegen die Wasser gerichteten Winkel bilden, *Serrement busque.*
Dammgrube, *fosse.*
Dampfhammer, *marteau-pilon, marteau à vapeur.*
Darren von Holz etc., *sécher.*
Darrling, *masse ressuée.*
Destilliren, *destiller.*
Destillirgefäss, *alambic, cucurbite.*
Diagonale, abfallende, *Horgne vallée.*
Draht, *fil.*
Drahtklinke, (*Cortella*) *jauge.*
Drahtleier, *bobine.*
Drahtring, *botte torche.*
Drahtschleppzange, *main.*
Drahtzieheisen, *filière, filière à tirer.*
Drahtzieherei, *tréfilerie.*
Drahtzange, *pince tenaille.*
Durchhauen, —brechen, *Percer.*
Durchschlägig werden, *faire une percée, percer dans une autre mine.*
Durchörterung, querschlägige eines Flötzes, *Pareuse decouverte aux deux cotés.*
Dünnstein, *matte mince.*
Dürrerze, *minérais d'argent maigres.*
Düse, *buse, tuyan, porte-vent.*

Edelstahl, *acier raffiné.*
Educt, *éduit.*
Endbinden der Schlieche (Kläre) *chauter, mouler en briques les chliches.*
Einguss, *lingotiere, jet de moulerie.*
Einsatzhärtung, *trempe en paquet.*
Einsümpfen, *petrissage.*
Eintragöffnung, *porte de chargement, ouverture de la Sole.*
Eintränkarbeit, *imbibition.*

Eisen, *fer.*
Eisenblech, *tôle.*
Eisendraht, *fil de fer.*
Eisenfrischen, *affiner.*
Eisenfrischherd, *forge.*
Eisenfrischschlacke, *laitier ou scorie de fer, ou de forge, ou de la fonte fràiche.*
Eisenglanz, *fer oligiste.*
Eisenguss, *fonte moulée, fonte.*
Eisenhammer, *marteau de forge.*
Eisenhammerschlag, *écailles, batture de fer, pailles de fer.*
Eisenhohofen, *haut fourneau.*
Eisenhohofenschlacke, *laitier ou scorie de la fonte.*
Eisensau, *fer à demi affine attache au found du fourneau.*
Eisenschaum, *carbure de fer.*
Eisensteinröstofen, *four de gritlage.*
Email, *émail.*
Emailliren, *émailler, émaillure.*
Entschwefeln, *dessouffrer.*
Einstrich, *traverse.*
Erlaubniss, *Enseignement.*
Erz, *minérai, mine.*
Esse, *cheminée, chaufferie, forge.*

Faconeisen, *fer façonné ou profilé.*
Fahlerz, *cuivre gris.*
Fahrkunst, *man engine.*
Fällung, *précipitation.*
Fäustel, schweres, zum Einkeilen der Kohlen, *Hotteux* und *Mat.*
Fäustel, grosses, zum Einkeilen der Kohlen, *Marteau de mine.*
Feinbrennen, *affinage, raffinage.*
Feineisen, *métal mazé.*
Feineisenfeuer, *foyer d'affinerie, finerie.*
Feinen, *finage, mazéage anglais.*
Feineisenwalzwerk, *petit train.*
Feldort, *galerie d'allongement.*
Feuerbrücke, *pont, autel, pont de chauffe.*
Feuerfeste Steine, *briques réfractaires.*
Feuerrost, *grille, grille à feu.*
Firstenbau, *ouvrage à gradins en montant; exploitation par gradins renversés.*
Flacheisen. *fer méplat.*
Flammloch, *le passage de la flamme.*
Flammofen', *fourneau à réverbère.*
Fliegenstein, *arsenic noir ou ecalleux, pierre à mouches.*
Flossen, *saumons.*
Flötz, ein seigeres oder fast seigeres; ein stehender Flügel, *Dressant.*
Flötz, mehr als 45° geneigt, *Roisse (veine).*
Flötz, unter 45° geneigt, *Platteur.*
Flötz, wenn es sich bis zur Unbauwürdigkeit verschmälert, *Aireure de veine.*
Flügelörter, die sämmtlichen eines Stollens, durch welche er seine Wasser empfängt, *Rottices.*
Flugstaubkammern, *chambres de condensation.*
Fluss, *fondant, castine.*
Flussspath, *spath, fluor, chaux fluatée.*
Förderschacht, abteufen, *avaler un bure.*
Förderstrecke, *Hierchage.*
Förderstrecke, aus der Abbaustrecke zu Streb führende schwebende, (*Mons*) *Voittière.*
Förderstrecke, eine grosse, von der Schachtsohle auf dem Fallen des Flötzes, abwärts getriebene, *Vallée.*
Förderstrecke, jede auf dem Streichen des Flötzes, mit Ausnahme der Grundstrecken, *Coistresse.*
Form, Giessform, *moule.*
Förmerei, *moulage, atélier de moulage.*
Formgewölbe, *voûte, encorbellement de soufflets.*
Formkasten, *châssis.*
Formrüssel, *museau à tuyère.*
Formsand, *sable à moules.*
Formstörer, *estogard, curette de tuyères.*
Formzacken, *varme, plaque de tuyère.*
Frischblei, *plomb, raffiné.*
Frischeisen, *fer affinée.*
Frischen von Bleiglätte, *revivifier la litharge;* von Roheisen, *affiner;* von Schwarzkupfer, *refraîchir.*
Frischfeuer, *foyer ou feu d'affinerie ,forge, forge à l'allemand.*
Frischgestübbe, *poussier, brasque.*
Frischglätte, *litharge congloméré.*
Frischstück, *pain de liquation.*
Frischzacken, *taque, plaque.*
Frosch, *came.*
Fuchs, *rampant, queue, bex, pipe, rénard, échappement.*
Füller, Schlepper, *Traineur* oder *Chargeur.*
Füller unter dem Schacht, *Chargeur en Bure.*
Füllkorb, *panier à charger, corbeille.*
Füllort unter dem Schacht, *Chargeage*, auch *Couronne de chargeage.*
Füllung, *remplissage.*

Futtermauer, *paroi, muraille de revêtement.*

Gaaraufbrechen, *avaler la loupe, avalage.*
Gaareisen, *verge d'essai.*
Gaargang, *allure régulière.*
Gaarherd, *petit foyer d'affinage.*
Gaarkrätze, *scories de cuivre.*
Gaarkupfer, *cuivre rosette.*
Gaarmachen, *raffinage, affinage.*
Gaarprobe, *essai.*
Gaarrösten, *grillage définitif.*
Gaarschaum, *graphite.*
Gaarscheibe, *rosette, lame de cuivre affiné.*
Gaarschlacken vom Kupfer, *scories du cuivre affiné;* vom Eisenfrischen.
Galeerenofen, *galère.*
Galmei, *calamine.*
Gärben, *affiner l'acier, corroyer.*
Gärbstahl, *acier affiné.*
Gasgenerator, *fourneau, générateur.*
Gasofen, *four à gaz.*
Gaspuddeln, *puddlage au gaz.*
Gattiren, *mélanger, assortier.*
Gebläse, *machine souflante, soufflerie, soufflet.*
Gebläseluft, *air forcé, vent.*
Gebläseofen, *fourneau à soufflet.*
Gedinge, *tâche à gain ou à perte; tâche à forfait; contract à forfait.*
Gefluder, *auge, canal.*
Gekrätz, *arco, arlot, sarrasin.*
Geleucht, *lampes ou chandelles des mineurs.*
Geschur (Hüttenafter), *scori.*
Gestell, *ouvrage.*
Gestübbe, *brasque, bouchage.*
Gestübbepochwerk, *bocard à brasque.*
Gewältigen, Wasser, *se rendre maitre des eaux; vider, epuiser les eaux d'une mine.*
Gezäh, *outils de mineur, outilage.*
Gezähe, zum Schlitzen des Flötzes, *Copray* (wallonisch).
Gicht, *gueule, gueulard, charge.*
Gichtengang, *descente des charges.*
Gichtgemäss, *bâche, fat, rasse tourgue.*
Gichtenmantel, *mur de bataille, batailles.*
Gichtmesser, *bécasse.*
Gichtzacken (Riastein), *contrevent.*
Giessen, *jeter, fondre.*
Giesserei, *fonderie.*
Giessform, *moule, creux, lingotière.*
Giesskelle, *cuillère, poche.*
Giesskopf, *jet, masselotte.*
Giesspfanne, *chaudière.*
Giesssand, *sable des fondeurs, sablon.*
Giftfang, *cheminée pour arsenic.*
Giftmehl, *arsenic blanc.*
Glanzkobalt, *cobald, gries.*
Glätte, *litharge.*
Glättfrischen, *reduction au revivification de la litharge en plomb.*
Glättgasse, *canal d'ecoulement, rainure à la poitrine.*
Glätthaken, *grattoir, crochet.*
Glättloch, *ouverture, destinée à donner issue au litharge.*
Glimmerkupfer, *cuivre micacé.*
Glühfeuer, *braise, feu de chaude.*
Glühofen, *four à rèchauffer.*
Glühspan, *ècailles, battitures.*
Gold, *or.*
Goldamalgam, *amalgame d'or.*
Goldglätte, *litharge d'or ou rouge, marcasite d'or chrysite.*
Goldsand, *sable d'or.*
Goldscheidung, *départ de l'or.*
Göpel, *engin; machine à molette.*
Göpelkorb, *lanterne, tambour de la machine à molette.*
Granalien, *grenailles.*
Granuliren, *graner, granuler.*
Graphit, *graphite.*
Graphittiegel, *creuset en plombagine.*
Grauspiessglanzerz, *antimoine gris.*
Grobeisenwalzwerk, *train marchand.*
Grundstrecke, *Horgne niveau.*
Grundstrecken, welche zu beiden Seiten von einem Schachte aus ausgetrieben werden, *Niveaux; Niveau de Bure.*
Gusseisen, *fonte, fer brut, fer cru;* graues oder gaares G., *fonte grise, fonte de moulage;* weisses G., *fonte blanche, fonte d'affinage. fonte de forge, fonte pour fer;* halbirtes G., *fonte truittée;* hämmerbares G., *fonte malleable;* übergaares Eisen, *fonte noir, font limalleuse.*
Gussmodell, *modèle.*
Gussnath, *bavure.*
Gussstahl, *acier fondu;* schweissbarer G., *acier fondu soudable;* unschweissbarer G., *acier fondu non soudable.*
Gusswaaren, eiserne, *fers coulés; ouvrages en fonte; fontes moulées.*
Gyps, *chaux sulfatée.*

Haarkies, *nickel natif.*
Haarkupfer, *cuivre vierge filamteux.*
Haarsilber, *argent vierge capilaire.*

Halbhohofen, *demi-haut fourneau.*
Hangendes eines stehenden Flötzes, *Troussement.*
Hammer, *marteau de forge.*
Hammerbahn, *table du marteau panne.*
Hammereisen, *fer forgé.*
Hammergaarmachen, *affinage du cuivre en le forgeant.*
Hammergaares Kupfer, *cuivre fin.*
Hammergerüst, *ordon, les montans ou chaises ou supports ou paliers des tourillons du martean.*
Hammerhülse, *chaise croisée.*
Hammerkopf, *tête du marteau.*
Hammerschlacke, *paillette de fer, crasse du marteau.*
Hammerschlag, *mâchefer, batiture de fer.*
Hammerstiel, *manche du marteau.*
Hammerstock (Prellstock), *chabotte.*
Hammerwelle, *arbre moteur.*
Hartblei, *plomb aigre.*
Hartborsten, *parties rugueuses.*
Härten, *tremper.*
Härterisse, *crevasses, gerçures, criques.*
Härtewasser, *eau de trempe.*
Hartfloss, *fonte blanche.*
Hartstück, *pain de cuivre.*
Hartzerrennen, *mazéage, mazage.*
Haspel, *Hernas; H. à bras et à main;* Pferdegöpel, *H. à chevaux.*
Hauen, Ab- oder Nieder-, *Descente;* einen Abhau machen, *faire une dessente.*
Haufenröstung, *grillage en tas.*
Häuer, vor der Streb arbeitend, *Coupeur* oder *ouvrier de taille,* oder *Despiesseur.*
Hebe- und Saugwerk, *pompe élévatoire et aspirante.*
Herd, *sole, foyer, creuset, aire;* des Treibofens, *fond de coupelle, débris des soles, cendre du foyer d'affinage.*
Herdgewölbe, *voûte.*
Herdguss, *moulage, découvert.*
Heizkraft, *puissanse calorifique*
Heizraum, *foyer, chauffe.*
Hemd, *chemise.*
Hinterzacken, *rustine, haire, taque de fond.*
Hohofen, *haut fourneau.*
Hohofengase, *gaz des hauts-fourneaux.*
Hohofenguss, *fonte moullé de première fusion.*
Holz, *bois.*
Holzkohle, *charbon de bois.*
Holzzinn, *étain de bois.*
Hütte, *fonderie, usine, forge.*
Hüttenkunde, *métallurgie.*

Iridium, *iridium.*

Jungfernblei, *plomb vierge.*

Kalk, *chaux.*
Kaltbrüchiges Eisen, *fer cassant à froid.*
Kapelle, *casse, têt, coupelle.*
Kastengebläse, *soufflet à chaise ou à piston de bois.*
Kastenguss, *moulage en châssis.*
Kaufglätte, *litharge marchande ou en poudre.*
Keil oder Fimmel, *aiguille.* (Man hat *aiguilles á la veine, aiguilles à la pierre,* um auf das Gestein und Flötz zu arbeiten.)
Keile, eine Art runder mit Griff, *aiquille à guene.*
Keilhaue, *Havresse, (Mons) Havrieau.*
Kerbhäuer, *Haveur.*
Kern, *noyau.*
Kernmarke, *portée.*
Kernschacht, *parois, cuve cheminée, chemise.*
Kiehnstock, *gâteau de ressuage.*
Kieselgalmei, *zinc oxydé silicifère.*
Kippen der Gichten, *éboulement. des charges.*
Klinker, *chautignole, carreau de, Hollande.*
Knabe, welcher in den Strecken, durch welche die Förderung geht, die Wetterthüren öffnet und schliesst (*Mons*), *Gambot* oder *Tchion.*
Knetwerke, *machines à pétrir.*
Kobalt, *cobalt.*
Kochsalz, *sel commun.*
Kohlenflötz, *Veine de houille.*
Kohlenflötz von geringer Mächtigkeit, *veinette.*
Kohlenklein oder Lösche, Kläre, *charbonaille, charbon menu, fraisil.*
Kohlenkorb, *benne, cage.*
Kohlenkrahle, *harcque, fourgon.*
Kohlenkrücke, *fourgon.*
Kohlenmeiler, *pile à charbon.*
Kohlenpfeiler, zwischen zwei Strecken befindlich, *Serre* oder *pilier.*
Kohlensack, *ventre.*
Kohlensandstein, meist klüftig und sehr fest, *Querelle.*

Kohlenstreb oder Ort, wo man die Kohlen gewinnt, *Taille.*
Kolben, *piston.*
König, *culot, bouton, régule.*
Körnerzinn, *étain en larmes.*
Krätzfrischen, *refonte du déchet des metaux.*
Krätzfrischstück, *pain de bonne crasse ou de mauvaise crasse.*
Krätzkupfer, *cuivre de refonte, du dèchet.*
Krätzschlacken, *scories de liquation.*
Krätzschlieg, *schliech du déchet des métaux.*
Krauseisen, *carillon.*
Krummofen, *fourneau à manche, bas fourneau.*
Kupfer, *cuivre.*
Kupferasche, *cendre de cuivre.*
Kupferfrischen, *rafraîchir le cuivre.*
Kupferfrischofen, *fourneau à rafraîchir le cuivre.*
Kupfergaarmachen, *affinage de cuivre raffiné.*
Kupferglanz, *cuivre sulfuré.*
Kupferglimmer, *cuivre micacé.*
Kupferglühspan, *écailles.*
Kupferkies, *cuivre pyriteux.*
Kupferlasur, *azurite, cuivre carbonaté bleu.*
Kupfernickel, *nickel arsénikal.*
Kupferprobe, *essai de cuivre.*
Kupferrauch, *fumée de cuivre.*
Kuperrohstein, *rouille de cuivre, matte brute de cuivre.*
Kupferscheibe, *rosette.*
Kupferschlacke, *crasse de cuivre.*
Kupferstein, *matte brute de cuivre.*
Kupolofen, — **Kuppelofen**, *cubilot fourneau à coupole, fourneau à la Wilkinson.*
Kuppelung, *accouplement.*

Lech, *matte.*
Legirung, *alloi.*
Lehm, *terre franche ou limoneuse.*
Lehmförmerei, *moulage en terre en argile.*
Lehmpfropf, *tampon d'argile.*
Leitung, unterirdische, oder Kanal im Gestein zum Wasserabfluss, *Tranché.*
Lettenschicht, weiche, in welcher der Schram geführt wird; Schramberge, *Havage* oder *Houage.*
Leyerwerk, *bobine, tambour, devidoir.*
Liegendes eines Flötzes, *Daille, Dheil, mur.*
Löthrohr, *chalumeau.*
Luft, *air, gaz.*
Lufterhitzungsapparate, *appareils à chauffer l'air.*
Luppe, *loupe, ball.*
Luppenwalzen, *cylinders èbaucheurs.*

Mächtigkeit des Gesteines zwischen jeder Schicht oder zwischen den Flötzen, *Stampes.*
Magneteisenstein, *fer oxydule ou magnétique.*
Magnetkies, *fer sulfuré magnetique.*
Malachit, *cuivre carbonaté vert.*
Mangan, *maganèse.*
Mann, alter, *Vieux ouvrages,* auch *traveaux des vieux hommes.*
Mantel, *manteau, maçonnerie extérieure, chape.*
Maschine, *Engin* (z. B. *engin à pompes.*)
Masse, *argile réfractaire.*
Mauern, kleine, ohne Mörtel, welche man in den Zwischenräumen zwischen den Pfeilern baut, *Mur, Muray.*
Meiler, *pile à charbon.*
Meisselbohrer, gewöhnlicher, agon.
Mennige, *minium.*
Mergel, *marne.*
Metall, *métal.*
Metalllegirung, *alliage de metaux.*
Modell, *modélle.*
Muffel, *moufle, moule.*
Muffelofen, *fourneau d'essayeur.*
Müglafrischen, *affinage bergamasque.*
Muldenblei, *plomb en saumons, plomb en navettes.*
Mundloch, *ouverture, embouchure, entrée d'une galerie.*
Münzprobe, *essai des monnaies.*

Nachreissung des Hangenden oder Liegenden, zur Erhaltung der nöthigen Strecken, *Bossiement.*
Nase, *nez.*
Nasenschlacke, *nez scorie qui s'attache au bec de la tuyère.*
Neigung eines Flötzes oder Lagers, *Pendage.*
Neigung eines Schachtes oder Bohrloches, welche auf einem steilen Flötzflügel (*dressent*) niedergebracht und daher aus dem Lothe genommen, *Pitter.*
Nickel, *nickel.*
Niederschlagsarbeit, *méthode de précipitation.*

Ofen, *fourneau, four.*

Ofenauge, *évent de fourneau.*
Ofenbruch (Hurten), *cadmie ou débris des fourneaux, spode, tutie.*
Ofencampagne, *campagne, roulement.*
Ofengang, *marche ou allure du fourneau.*
Ort im Gestein, *Taillement.*
Ort, Strecke treiben, *Chasser la valée, les montées, les coistresses.*
Ort, wo man die Wasser ausgiesst, sei es in einem Stollen oder in eine alte Arbeit, *Versage.*
Ort, wo ein Damm gemacht werden soll, *Place de serrement.*

Packet, *trousse, masse.*
Pagament, *mélange, alliage.*
Pfeiler, den man beim Schachtabtäufen stehen lässt, um die Arbeiter zu schützen, und erst nach beendigtem Abteufen wegnimmt, *Stow.*
Pflock, hölzerner, um ein Bohrloch zu besetzen, mit dem man Wasser oder schlagende Wetter des alten Mannes erbohrt hat, *Brocque.*
Platine, *platine.*
Pochen des Erzes, *bocardage, bocarder.*
Pochmühle, *bocard; bocambre; moulin à bocarder.*
Pochstempel, *pilon de bocard.*
Polterbank, *écrier.*
Potasche, *potasse.*
Präparirwalzen, *cylindres à cingler, cingleurs, degrossiseurs, cylindres préparateurs.*
Probe, *essai, épreuve.*
Probenehmen, *prendre la goutte au essai, ou épreuve, ou échantillon.*
Probirblei, *plomb d'essai.*
Probiren, *essayer, éprouver.*
Probirgewicht, *poids pour l'essai.*
Probirkunst, *l'art d'essayer.*
Probirofen, *fourneau d'essai.*
Probirscherben, *creuset.*
Probirlöffel, *éprouvette.*
Probirnadeln, *toucheaux, aiguille d'essai.*
Probirstein, *pierre de touche.*
Probirtute, *creuset d'essai.*
Probirwage, *balance d'essai.*
Probirzange, *pince d'essayeur.*
Puddeln, *puddlage.*
Puddelofen, *fourneau à puddler.*
Puddelschlacken, *scories de fourneau à puddler ou de puddlage.*
Pyrometer, *pyromètre.*
Pyromorphit, *plomb phosphate.*

Quadrateisen, *fer carré.*
Quecksilber, *mercure, vif argent.*
Quecksilberlebererz, *mine hépatique de mercure.*
Querschlag, (Gegend von Mons,) *Bouwe, Bouveau.*
Querschlag, *Bacnure.*
Quetschwerk, *compresseur presse machine à maquer.*
Quickmühle, *molin à amalgamer.*

Raffinatkupfer, *cuivre raffiné.*
Raffinatsilber, *argent raffiné.*
Raffiniren, *rafiner.*
Raseneisenstein, *mine de marais.*
Rast, *étalages.*
Rauchfang, *hotte de cheminée.*
Rauchgemäuer, *massif, manteau.*
Rauchschacht, *chemise, muraillement.*
Rauschgelb, *deutosulfure d'arsenic.*
Realgar, *réalgar.*
Reckhammer, *martinet, makas.*
Reckwalzwerk, *cylindres étireurs, cyl. finisseurs.*
Register, *régistre.*
Regulator, *regulator.*
Reisig, zur Auszimmerung von Schächten, *Dosses.*
Roharbeit, *travail cru.*
Rohgang, *allure irregulière.*
Rohschmelzen, *la fonte cru.*
Rohschienen, *fer ébauché.*
Rohstahl, *acier de fonte, acier brut, acier naturel, ou de forge, d'Allemagne, de terre, de lopin, de fusion, étoffé.*
Rohstahleisen, *fer spéculaire, fer oligiste, forte d'acier.*
Rohstein, *matte crue.*
Rost, *grille.*
Röstbett, *lit de grillage.*
Röstdörner, *epines de grillage.*
Rösten, *grillage, rôtissage.*
Rösthaufen, *tas de grillage.*
Rösthaus, *bâtiment pour le grillage.*
Röstofen, *four de grillage.*
Röstscherben, *test, têt.*
Röststadel, *aire de grillage, aire murée.*
Rothbrüchiges Eisen, *fer cassant à chaud.*
Rotheisenstein, *hématite rouge.*
Rothglühhitze, *chaleur rouge.*
Rothgiltigerz, *argent antimonié sulfuré, argent rouge.*
Rothkohle, *fumeron.*
Rothkupfererz, *cuivre oxydulé, cuivre oxydé rouge.*

Rothzinkerz, *zinc oxydé ferrifère.*
Rosskunst, *bouriquet.*
Rückwand, *rustine.*
Rührhacken, *râble, spadèle crochet.*
Ruhebühnen in den Schächten, (*Mons*), *Houres.*
Rundeisen, *fer rond.*

Safflor, *zaffer.*
Saigerblech, *paroi.*
Saigerdörner, *crasses de ressuage.*
Saigerherd, *four de liquation, ou de ressuage.*
Saigerkrätz, *pailles de liquation.*
Saigerpfanne, *chaudière de ressuage.*
Saigerung, *liquation, ressuage.*
Saigerscharte, *plaque de fer.*
Saigerstück, *pain ou disque de ressuage.*
Saigerteufe, Gefälle, *Abbattement.*
Salpeter, *salpètre, nitre.*
Sand, *sable.*
Sandförmerei, *moulage en sable.*
Sandkohle, *houille sèche, houille à coke incohérent ou pulvérulent.*
Satz, *couche, fournée, charge.*
Sau, *cochon, hornian, loup, engorgement, bonnet.*
Schacht, *cuve, cheminée.*
Schacht, nach dem Einfallenden gesetzt, durch den man die Wasser aus einem höhern Schachte schöpfen kann, *Spoux heux* oder *Puiseux, bure avant pandage.*
Schacht jeder Art, *Bure* (*Burre*).
Schacht, aufräumen und erweitern, *Rehaver un bûre.*
Schacht, blinder, von einem Flötz auf das andere, *Rouxtay.*
Schacht, kleiner runder, zur Seite des Hauptschachtes, *Royon.*
Schachtofen, *fourneau à cuve.*
Schachtfutter, *parois.*
Schachtsumpf, zur Ansammlung des Wassers, *bougnon.*
Schachtstoss nach dem Ausgehenden, *mahire d'athier.*
Schachtstoss nach dem Einfallenden, *mahire d'aval.*
Schachtstösse, *mahires.*
Schachtteufe, *plomb de Bure.*
Scherbenkobalt, *cobalt testacé, testaceous cobalt.*
Schicht, *lit de fusion, fournée.* Arbeitsschicht, *journée.*
Schornstein, auf einen Luft- oder blinden Schacht, *Chetteur.*
Schlacke, *scorie laitier.*
Schlackenfrischen, *puddlage par bouillonement.*
Schlackensohle, *sole en scories.*
Schlackenstein, *pierre de scorie.*
Schlackentrifft, *voie de scories pissée.*
Schlackenzacken, (Sinterblech,) *laiterol, chio, chariot, taque à latier.*
Schlepper, *Hiercheur.*
Schlieg, *schlich, minerai écrasé.*
Schmelzarbeit, *fonte, fusion.*
Schmelzofen, *fourneau de fusion.*
Schmelzstahl, *acier naturel, de forge, de fonte, d'Allemagne.*
Schmelztiegel, *creuset, tute.*
Schmiedeeisen, *fer, fer ductil.*
Schneideisen, *verges à clous.*
Schneidcisen, *fanton, fer fendu.*
Schneidewalzen, *fenderie, machine à fendre le fer, cylindres fendeurs.*
Schneidwerk, *train fendeur.*
Schnepper, *rondelle pour diviser le vent.*
Schöpfherd, *creuset-puisard.*
Schöpfprobe, *échantillon.*
Schottischer Bleiherd, *fourneau écossais.*
Schürloch, *porte de chauffe.*
Schrei, *morceau de loupe.*
Schwanzhammer, *martinet, marteau à queue ou à bascule.*
Schwarzblech, *tôle.*
Schwarzkupfer, *cuivre noir.*
Schwarzkupferarbeit, *fonte des mattes de cuivre.*
Schwefelkies, *pyrite martial.*
Schweissen, *souder à chaude suante.*
Schweisshitze, *chaude suante.*
Schweissofen, *four à rechauffer.*
Schweissofenschlacke, *crasses des fours à réchauffer, scories de réchauffage.*
Schwerspath, *baryte sulfatée, barytine.*
Setzen in Zimmerung, *Etanconner.*
Setzen, der Beschickung etc., *charger.*
Silber, *argent;* gediegen, *argent natif.*
Silberamalgam, *argent moulu.*
Silberblick, *éclair d'argent, gâteau d'argent.*
Silberbrennen, *affinerie d'argent.*
Silberbrennherd, *fourneau d'affinerie.*
Silberglanz, *argent sulfuré.*
Silberglätte, *litharge d'argent ou jaune.*
Silberprobe, *touche de l'argent.*
Sinterkohle, *houille maigre, houille à coke fritté ou coagulé.*
Smalte, *smalte.*
Sohle, Niveau, *Levay.*

Sohlstein, *pierre de sole.*
Spalte oder Kluft im Gestein, welche Wasser führt, *Feudant.*
Spatheisenstein, *fer carbonaté, sidérosé.*
Speise, *speis.*
Speiskobalt, *cobalt arsenical.*
Spett, *piquot, crochet, ringard, croard.*
Spiegeleisen, *fonte spéculaire.*
Spitzhammer zur Arbeit auf Kohle und Gestein, *Pic, Pioche.*
Spleissen, *affiner, raffiner.*
Spleissofen, *fourneau de raffinage.*
Spratzen, *rocher, rochage.*
Sprödglaserz, *argent sulfuré fragile.*
Spur, *trace, rigole.*
Spuren, *concentrer.*
Spurofen, *fourneau à rigole.*
Spurstein, *matte concentrée.*
Spurtiegel, *bassin de coulée.*
Stabeisen, *fer, fer en barres, fer marchant.*
Stahl, *acier.*
Stampfer, das Bohrloch zu besetzen, *Bourreux.*
Stecheisen, *perçoir, perrier.*
Stechherd, *bassin de reception.*
Steiger (*Mons*), *Porrion.*
Stein, *matte.*
Stein, eine Art, kleine Kohlenschmitze enthaltend, *Bria.*
Steingang, die Schichten durchsetzend, *Crein.*
Steingang, beträchtlicher, von verschiedener Mächtigkeit und Richtung, welcher die Flötze durchschneidet und verwirft, *Faille.*
Steinkohle, *houille.*
Stempel, *Etancon.*
Stich, *perçée coulée.*
Stichloch, *oeil, trou de coulée, chio, rigole.*
Stichofen, *fourneau à courant d'air forcé.*
Stirnhammer, *marteau frontal.*
Stirnwand, *mur principal fronton.*
Stockprobe, *pièce de monnaie d'essai.*
Stolln, *areine* oder *Xhorre.*
Stollen, aufräumen oder ihm ein tieferes Niveau geben, *Saigner une areine ou xhorre.*
Stopfholz, *tampon.*
Streb (*Mons*), *Maintenage.*
Strecke, jede im Allgemeinen, *Voie.*
Strecke, schwebende, auf dem Fallen des Flötzes, *Gralle (vallée).*
Strecke, diagonale, welche zu dem Strebbau führen (*Mons*), *Voie de dessoer* und *Tiarnes.*
Strecke, eine Art schwebender, (Gegend von Mons,) *Chéminée.*
Strecken, schwebende, auf dem Fallen des Flötzes, *Montée.*
Strecken, kleine, 3—4' breit, die man im Flötze macht, *Chambray.*
Stück des Bohrgestänges, welches angeschraubt wird, um das Gestänge zu vergrössern, *Verge (longue et courte).*
Stück, erstes, des Bohrgestänges, *Canoneux* oder *amorseur.*
Stück, von Leder, womit man den Göpelpferden die Augen bedeckt, *Waiteroulles.*
Stückkohle, *Houille.*
Sublimat, *sublimé, sublimate.*
Sublimiren, *sublimer.*
Sucher, um einen abgebrochenen Bohrer aus einem Bohrloche herauszuziehen, *Reperteur.*
Sumpf, *fond du puits.*
Sumpf, für die Wasser, besonders derjenige, aus welchem die Wasserhaltungsmaschinen heben, *Puisard.*
Sumpf, zum Ansammeln der Wasser, namentlich zur Abhaltung der obern Wasser, *Pahage.*

Tagewerk, der Häuer, *Heve* oder *Xhavlur.*
Tellersilber, *argent d'assiette.*
Test, *coupelle, têt.*
Testasche, *cendre de têt.*
Testschaale, *moule de la coupelle.*
Teul, *loupe.*
Theil des Flötzes über der Schachtsohle liegend, *à mont pendage.*
Theil des Flötzes unter der Schachtsohle liegend, *à val pendage.*
Thon, *argile.*
Thon, verhärteter, oder Schiefer, *aga.*
Thonschiefer, und überhaupt die Steinkohlengebirge, *Roc.*
Tiegel, *creuset.*
Tiegelprobe, *échantillon de la masse.*
Tonne, zum Wasser ziehen, *Tinne.*
Tonne, grosse, zum Ziehen des Wassers (besonders in den Valées), *Ghyot*; *G. à roues à traineau.*
Tonnengebläse, *soufflet à tonneaux.*
Torf, *tourbe.*
Torfkohle, *tourbe carbonisé.*
Treibasche, *cendre de coupelle.*
Treiben, *affiner.*
Treiben, erlängen, *abouter* oder *avant bouter.* (Man sagt insbesondere, die Stollen erlängen, *abouter le xhore.*)
Treibherd, *foyer d'affinage, fond de coupelle.*
Treibholz, *bois d'affinage, fagot.*
Treibhut, *chapeau de fer, chapeau mobile voûte.*

Treibofen, *fourneau d'affinage, de coupellation.*
Treibschacht, *puits d'extraction.*
Tribunal, ehemaliges, welches die Jurisdiction über die Bergleute ausübte, *Juris du Carbonage.*
Tute, *creuset.*
Tümpel, *timpe.*

Ulme, *paroi, latéral, pan latéral.*
Umschmelzen, *refonte.*
Untersatz, *fromage.*
Unterteufen, *abattre.*

Ventil, *soupape.*
Ventilatorgebläse, *ventilateur.*
Verändern, *refonte.*
Verankerung, *ancrage.*
Verblasen, *affiner.*
Verbindungsstrecken, kleine, durch die Pfeiler zur Wetter- oder Wasserführung oder Förderung dienend, *Refendement de serres.*
Verdämmung der Schächte zur Abhaltung der Wasser, *Cuves, Cuvellement, Couvellage.*
Verbranntes Eisen, *fer brûle.*
Verkoken, *carbonisation de la houille.*
Vergolden, *dorure.*
Verkohlung, *carbonisation.*
Versatz auf dem Flötz (alter Mann), *Ramblaies.*
Versatz (von kleinen Kohlen meistens), welcher den alten Mann bildet, *Stappes.*
Versatz zwischen den Peilern machen, *Restapler.*
Verschlackung, *scorification.*
Verschlag, hölzerner Kasten, *Baclure.*
Verschmälerung eines Flötzes, *Etranglement.*
Versetzen, *Rebourer.*
Versetzen, *Remblayer.*
Versetzen mit Stempeln, *Etançonner.*
Versilbern, *argenture.*
Verstopfen, *estrangler* oder *stancher.*
Verstopft, *Etranglé.*
Verwittern, *rouissage.*
Verzinnen des Eisens, *étamure, étamage.*
Vorderwand, *muraille de face.*
Vorherd, *avant-creuset.*
Vorlage, *allonge.*
Vorrösten, *grillage préparatoire ou préliminaire.*
Vorschläge, *fondant, produits plombifères.*
Vortiegel, *catin.*

Wage, *balance.*
Wallstein, *dame.*
Walze, *cylindre.*
Walzblech, *blaque laminée.*
Walzeisen, *fer cylindre.*
Walzhütte, *forge à l'anglaise.*
Walzwerk, *laminoir, train de laminoir.*
Wange, *paroi latéral.*
Wascheisen, *fonte de bocage.*
Wasen, *fagots.*
Waschgold, *or de lavage.*
Wasseransammlung im alten Mann, *Bains d'eau; Baignes d'eau.*
Wasserdampf, *vapeur de l'eau.*
Wassergebläse, *soufflerie hydrostatique.*
Wasserlösung in einer Grube, *Benefice.*
Wassermassen, welche in einer bestimmten Zeit aus der Grube abfliessen, *Xhancier les eaux.*
Wassermassen, angesammelte *Mer d'eau.*
Wassermasse, welche sich in einer Kohlengrube in 24 Stunden sammelt, *Nouriture.*
Wasserregulator, *regulateur à l'eau.*
Wasserreservoirs in der Grube, *Paxhisses.*
Wassertraufe (besonders im Hangenden der Strecke), *Pixha.*
Wassertrommelgebläse, *trompe.*
Wechselort der Fördergefässe im Schacht, der weiter wie der Schacht selbst ist, *Chensoir.*
Weissblech, *fer blanc.*
Weissbleierz, *plomb carbonaté.*
Weissglühhitze, *chaude à blanc.*
Weissmachen des Eisens, *finage, blanchir la fonte.*
Weissofen, *four à blanchir ou à mazer.*
Werkblei, *plomb d'oeuvre.*
Wetter, schlagende, *Feu grisoux, Crouwin.*
Wetter, schwache oder stickende, *Pouteurs.*
Wetterschacht, *airage* (*Burd'* oder *Burtay*).
Wettercirculation im Grubengebäude, *Airage.*
Wetterstrecke, welche von dem Streb zum Wetterschacht führt, *Troussage, Voie d'airage.*
Wetterthüre, *Porte d'airage.*
Wind, *vent.*
Windleitungen, *portes-vent.*
Windmesser, *manomètre.*
Windofen, *fourneau d'appel, fourneau à vent.*
Windpfeife, *évent.*
Windstein, *contre-vent.*
Wismuth, *bismuth.*

Wismuthglanz, *bismuth sulfuré.*
Wismuthocher, *bismuth oxydé.*
Wolf, *loupe, masse.*
Wolfsofen, *fourneau à loup, à masse.*
Würfeleisen, *piquade.*

Zacken, *taques.*
Zaffer, *saffre, zaffra.*
Zain, *lingot, barre.*
Zaineisen (Zaggel), *fer en barres carillon.*
Zainen, *mettre en barres, reduire en lingots.*
Zainguss, *lingotière.*
Zainhammer, *fenderie.*
Zängen, *cinglage.*
Zängehammer, *marteau cingleur.*
Zarge, *bord.*
Ziegelsteine, *carreau de brique.*
Zimmerling, Stempelsetzer, *Etanconneur.*
Zimmerling, *Stanseur.*
Zink, *zinc, spiauter.*
Zinkblende, *zinc sulfuré.*
Zinkofenbruch, *spode, podium.*
Zinkspath, *calamine, zinc carbonaté.*
Zinkstuhl, *assiette dc zinc.*
Zinn, *étain.*
Zinnasche, *potée d'étain.*
Zinndörner, *crasses d'étain.*
Zinnkies, *étain sulfuré.*
Zinnober, *mercure sulfuré.*
Zinnstein, *étain oxyde.*
Zubrennen, *calciner.*
Zug, *évent, vent, tirage.*
Zumachen, *apprêter la fournaise.*
Zuschlag, *fondant.*
Zündnadel, *Cheville à charger les mines.*

III.

Alphabetisches Verzeichniss der wichtigern englischen Berg- und Hüttenmännischen Ausdrücke mit deutschen Synonymen.

Account *book*, Schichtenbuch.
Account *day*, Lohntag.
Account *house*, Zechenhaus.
Adit, Stolln.
Adit-*end*, Stollnort.
Adventure, Zeche, Gewerkschaft.
Adventurer, Gewerke.
Affinage, *refining*, Affination.
After *damp*, böse Wetter, welche nach einer Explosion schlagender Wetter die Grube anfüllen.
After-*leavings*, Wildefluth, Aftern (beim Waschen).
Air, Luft.
Air *head*, Wetterstrecken.
Air-*pipe*, Wetterlutte, Windpfeife.
Alive, bauwürdig.
Alligation *of metals*, Metalllegirung.
Alloy, Legirung.
Amalgam, Amalgam.
Amalgam *of silver*, Silberamalgam.
Amalgamation, Amalgamation.
Amalgame, (*to*) Anquicken.
Anchor, *cramp*, Anker.
Annealing, *tempering*, Adouciren, Anlassen, Ausglühen.
Anthracite, Anthracit.
Antimonial *nickel*, Antimonnickel.
Antimonial *silver*, Antimonsilber.
Antimony, Antimon.
Anvil, Ambos.
Anvil oder *anvon*, Scheidsohle.
Anvils-*bed*, Ambosfutter.
Anvils-*bed or stock*, Chabotte.
Arch, Ort, welcher durch eine Bergfeste getrieben wird.
Area *of roasting*, Röstbett.
Arsenic, Arsen.
Assay, Probe; *to* - probiren, Gaarprobe.
Assay-*balance*, Probirwage.
Assay-*crucible*, Probirtute.
Assay-*furnace*, Probirofen.
Assay-*lead*, Probirblei.
Assay *of copper ore*, Kupferprobe.
Assay *of a coin*, Münzprobe.
Attal, *attle* oder *addle*, Berge, alter Mann.
Attle, (*Cw.*) taubes Gestein.
Axletree, Rundbaum.
Ash-*pit*, *ash-pan*, Aschenfall.
Astel, Pfahl.
Assistant, Mitglied des Unterhauses im Zinn - Parlament von Cornwall.

Astyllen, Damm, Verzug, Scheidewand.
Back, Ausgehende, ins Steigende, Firste, Kluft, Ablösung, Schnitt, in Kohlenflötzen, wenn dieselben mehr dem Streichen der Flötze folgen.
Back *hole*, söhliges Bohrloch (zum Schiessen), Kriecher.
Back *overman*, Steiger für die Nachtschicht.
Bal, (*Cw.*) Scheideplatz (an den Schächten).
Balance, Wage.
Ball, Deul, Luppe.
Ball, Nieren (wie die des thonigen Sphärosiderits im Steinkohlengebirge, — Kugeln, welche aus einem Gemenge von Lehm und Steinkohlengruss zum Hausbrande gemacht werden).
Band, Lage, Schicht (von thonigem Sphärosiderit im Kohlengebirge).
Banding, Kasten.
Bank, abfallende Strecke, flacher Schacht, — Streb auf Kohlenflötzen, — Hängebank am Schachte.
Bank oder *benk*, (*Derb.*) Stoss beim Kohlenpfeiler.
Banksman, Ausstürzer, Abschlepper, Abnehmer auf der Hängebank des Schachtes, welcher die Fördergefässe abnimmt und ausstürzt.
Banksman, Tonnen - Annehmer auf der Hängebank des Schachtes.
Bar, *ingot*, *wedge*, Barren, Zain.
Bar, übersetzende — abscheidende Kluft.
Bargain, Gedinge, Lachtergedinge.
Barmaster, (*Derb.*) Erzmesser, Grubenbeamter.
Barmote, (*Derb.*) Berggericht.
Barrier, Sicherheitspfeiler (auf Kohlenflötzen).
Barrow, Laufkarren.
Barrowman, Karrnläufer, Fördermann.
Basket, Fördergefäss (wie ein Korb geflochten), dient auch als Mass. Füllkorb.
Bason, Mulde der Gebirgsschichten.
Bass, Schieferthon, feuerfester Thon im Kohlengebirge.
Batt, *bind*, (*Staffordsh.*) Schieferthon im Kohlengebirge.
Batch, Satz, Schicht.
Batchel, Lose Steine, Berge.
Beat *to-away the ground*, auffahren, hereinschlagen oder gewinnen.
Bearer oder *Biard*, Einstrich von Holz.
Beche, Fanginstrument.
Bell *mould*, (*Sommerset.*) Glocke, feste Niere im Hangenden der Kohlenflötze vom Eisenocker umgeben.
Belland, mulmiges Bleierz.
Bellow, Blasbalg.
Belly *of the fire room*, Kohlensack, Bauch.
Belt, (*Derb.*) Schleife beim Fördergefässe.
Benefit *society*, (*Worm-Revier*) Knappschaftsverband, Brüderschaft.
Beu, (*Cw.*) bauwürdig.
Beul-*heyt*, bauwürdiges Zwittervorkommen.
Bing *ore*, Stufferz.
Bing *place*, Erzplatz, (*Cumberland*) Erzmass.
Binder, Zimmerling.
Bindling - *Coal* und *run-coal*, Back- oder fette Kohle.
Binghole, Erzlutte.
Billon *of silver*, Pagament.
Bismuth, Wismuth.
Bit, Verstählung.
Bye-*pit*, Förderschaft.
By *passroads*, Ausweichungen.
Black *band*, Kohleneisenstein.
Black *batt*, (*Staffordsh.*) Brandschiefer.
Black *copper*, Schwarzkupfer.
Black *jack*, Zinkblende.
Blacklead-*crucible*, Bleitute.
Black *tin*, Zinnschliech.
Blae, (*Nordengland* und *Schottl.*) Schieferthon.
Blast, Schuss-Sprengarbeit; *to* — schiessen.
Blast, *blast engine*, Gebläse.
Blast-*furnace*, Gebläseofen, Hohofen.
Blast-*house*, (*Derb.*) Bleihütte.
Blea, (*Northumberl. Schottl.*) Niere im Hangenden der Kohlenflötze.
Blende, *black-jack*, *false galena*, Blende.
Blistered *copper*, Blasenkupfer.
Blistered *steel*, Blasenstahl.
Block, *anvil-stock*, Ambossstock.
Block-*tin*, Blockzinn.
Bloom, Anlaufkolben.
Bloom, *loop*, Teul, Deul.
Blow-*pipe*, Löthrohr.
Blower, (*Cw.*) Besitzer einer Zinnhütte, — (*Nordengl.*) heftige schlagende Wetter.
Blowing *house*, (*Cw.*) Zinnhütte.
Blue *carbonate of copper*, *azure copper-ore*, Kupferlasur.
Board, Vorrichtungs-, Abbaustrecke.
Board *gate*, (*Derb.*) diagonale Strecke auf Kohlenflötzen.
Bob, Schwinge.
Bog *iron-ore*, *swamp-ore*, Raseneisenstein.
Bog-*ore*, Sumpferz.
Bolt *hole*, (*Staffordsh.*) Durchhieb, schmale Strecke durch einen Sicherheitspfeiler.

Bone *ashes*, Beinasche.
Boring *rod*, Bohrstange (bei grösseren Bohrarbeiten).
Boshes, Rost.
Bottom, Sohle, Tiefste — in *fork*, das Tiefste — zu Sumpfe.
Bottom *lift*, unterster Pumpensatz.
Bounds, (*Cw.* Zinngrube) Grundeigenthümer.
Bowse, (*Derb.*) Bleigänge.
Brace, Zeche, Fundschaft.
Brace *head*, Krückelstück.
Bracke, Bremse.
Braize, (*Schottl.*) Fördergefäss.
Brake-*sieve*, Setzmaschine.
Brakeman, Bremser.
Branch, Trum.
Brattice, Scheidewand der Trume, überhaupt Scheiden.
Break - *to*, Hereingewinnen, abkohlen.
Breaker und *Getter*, Abkohler.
Breast, Feldesbreite, Pfeilerhöhe.
Breast, Brust, — Ofen mit offner oder geschlossener Brust, *open or closed breast*.
Breast-*pan*, Vorherd.
Brettis, (*Derb.*) Grubenholz zur Firstenzimmerung.
Brettisway, (*Derb.*) Firstenstrecke.
Brick, Backstein, Ziegelstein.
Bridge, Balken, Feuerbrücke.
Bright *head*, Kluft, Schnitt (Ablösen in Kohlen).
Brittle *silver ore*, Sprödglaserz.
Broad *work*, Abbaumethode auf Kohlenflötzen, Strebbau, wie *long work*, welches der gewöhnlichere Ausdruck ist.
Brood, Unart.
Brown *iron ore*, Brauneisenstein.
Bruise-*to*, Trockenpochen.
Brush (*to*), die Kohlen vor Ort hereinschlagen, nachdem sie unterschrämt sind, abkohlen; auch wohl die hereingewonnenen Kohlen fortfüllen (*Midland counties*).
Brusher, Abkohler.
Bryk, Ausgehendes eines Ganges.
Bucked oder *bucking ore*, Scheiderze.
Bucker oder *Bucking, iron*, Scheidefäustel.
Bucket, Saugsatz.
Bucket *lift*, (*Cw.*) eiserner Kunstsatz.
Bucketrode, Kolbenstange.
Bucking *ore*, Gänge, Scheidegänge.
Bucklus, (*Derb.*) dünne Ketten, welche um die Kohlen auf den Fördergefässen geschlungen werden, um das Herabfallen derselben zu verhindern.
Buddle, Kehrherd, Schlämmgraben.
Buddle *boy*, Waschjunge.
Building *for ore roasting*, Rösthaus.
Bule, (*Derb.*) eiserner Stift, um das zu weite Aufschlagen der Ventile zu verhindern.
Bunsh, Nest.
Bunny, Erzfall.
Burdon-*over* oder *Top*, Abraumgebirge.
Burrow, Halde.
Bushel, Kohlenmass (84—90 Pfd. enthaltend).
Butty *collier*, (*Staffordsh.*) Grubenpächter, Generalgedingeträger.
Butty-*man*, Streckennachreisser.
Butty, Hauptgedingnehmer, ein *Butty-collier*. (*Staffordsh.*)

Cack *top clach*, Druckventil.
Cadmium, Cadmium.
Caking - *coal*, Backkohle, fette Kohle.
Cal, (*Cw.*) Wolfram.
Calamine, Galmei.
Calcar, Calcinirofen.
Calcine (*to*), Brennen, Zubrennen, Calciniren.
Calcine (*to*), Zubrennen.
Calk, (*Cw.*) Kalkstein.
Callys, *callis*, *calish*, (*Cw.*) fest. (Gestein.)
Cand oder *Kand*, (*Cw.*) Flussspath.
Cannel-*coal*, *candle-coal*, Cännelkohle.
Cap, (*Derb.*) Kappe bei Streckenzimmerung.
Capillary *copper*, Haarkupfer.
Capillary *silver*, Haarsilber.
Caple, (*Cw.*) Hornstein.
Captain, Steiger, Obersteiger, Grubendirector.
Captain *dresser*, (*Cw.*) Pochsteiger.
Carbonate *of lead*, Weissbleierz.
Carbonate *of zink*, Zinkspath.
Carbonization, Verkohlung.
Carbonization *of pit-coal*, Verkocken.
Carcas, Kiehnstock.
Carn, (*Cw.*) Felsen.
Carrack, Hornstein oder ein Quarz- und Hornblendegemenge, welches oft auf (*Cw.*) den Zinnsteingängen häufiger als auf den Kupfergängen die Gangart bildet.
Cart, Laufkarren.
Case, Wasserkluft.
Case *hardened castings*, *c. h. iron*, *chilled work*, Hartguss, Schalenguss.
Case-*hardened rollers*, Hartwalzen.
Case-*hardening*, Einsatzhärtung.
Case, *mantle*, Mantel.
Cased *tin*, feiner Zinnschliech.

Cases *of Spar*, (*Cw.*) Quarztrümmer.
Casing, (*Cw.*) Einstreichholz.
Casualties, Zinnschlämme.
Cast *after cast*, Werfen der Erze von Strosse zu Strosse.
Cast-*iron*, *pig-iron*, Roheisen; *grey metal*, *foundry-pig*, graues oder gaares R.; *white cast-iron*, *forge-pig*, weisses R.; *motled-iron*, halbirtes R.; *annealed cast iron*, hämmerbares Eisen; *kishy pig-iron*, übergaares Eisen.
Cast-*steel*, Gussstahl; *welding cast-steel*, *mild cast-steel*, schweissbarer G.; *harsh cast-steel*, unschweissbarer G.
Casting, *founding*. *paste*, Abguss.
Casting-*ladle*, Giesskelle.
Casting-*mould*, *ingot-mould*, Giessform.
Catch, Fangbaum.
Cauldron *bottom*, Kessel, Glocke, Sarg, feste Massen im Hangenden der Kohlenflötze, die sich leicht ablösen und beim Abbau gefährlich sind.
Cemente (*to*), Cementiren.
Cement *of clay and coal-dust*, Gestübbe.
Cementing *powder*, Cementirpulver.
Chain *wall*, (*Schottl.*) Sicherheitspfeiler.
Chair, Schachtfördergefäss.
Chaldron, Kohlenmass.
Chalybeate, *tempering water*, Härtewasser.
Channel, (*Cw.*) Gesteingang.
Char-*coal*, Holzkohle.
Char-*coal-pile*, Kohlenmeiler.
Charge (*to*), Aufgeben.
Charge, Charge.
Charge (*to*), Setzen.
Charter, der Vertrag zwischen dem Grubenbesitzer und Hauptgedingnehmer, *butty* (*Stafford.*)
Charter *master*, wie *butty*, (*Stafford.*)
Charter *of the coal*, Kohlengedinge, (*Midland counties.*)
Chat *rollers*, Quetschwalzen.
Check *viewer*, Controleur des Grundherrn.
Cheek, Saigerblech.
Chert, (*Flintsh.*) Hornstein, Kieselschiefer.
Chill, Coquille.
Chimming, (*Cw.*) Erzaufbereitung durch den Sichertrog.
Chimney-*flue*, Rauchfang.
Chimney *to catch the arsenic*, Giftfang.
Chippings *of tin*, Zinndörner.
Chisel, Meissel-Bohrer.
Chissel, wie *Chisel*, Meissel, bei grösseren Bohrgezeugen.
Choak, Bruch, *to*, zu Bruche gehen.
Choakdamp, böse stickende Wetter.
Choke *damp*, wie *choak damp*, böse Wetter, welche nach Explosionen schlagender Wetter entstehen.
Churndrill, (*Derb.*) Bohrer, 4 bis 6′ lang, auf beiden Seiten mit Meisseln versehen.
Clack, Ventil.
Clack *bottom clack*, Saugventil.
Clack *door piece*, Ventilkasten.
Clack *seat*, Ventilsitz.
Clay, Thon.
Clay (*to*), ein Bohrloch verletten, trocken bohren (bei der Schiessarbeit).
Claying *bar*, Letten oder Trockenbohrer.
Cleanser, Krätzer.
Cleansing, *pickling*, *dipping*, Beitzen.
Clear *to*, Schrämmen.
Clear, *to the attle*, Aufgewältigen.
Clearer, Schramhauer.
Cleavage oder *cleat*, Schlechtung der Kohlen.
Cleet, (*Derb.*) Keil.
Clevis, Hacken am Förderseil.
Cliff, *clives* oder *clift* (*S. Wales* u. *Sommerset*), dünnschieferiger Schieferthon.
Clinker, Klinker.
Clog, (*Cw.*) Letten.
Clunch, wilder Schieferthon des Kohlengebirges, worin häufig die Nieren thonigen Sphärosiderits liegen.
Coal, Steinkohle.
Coal-*dust*, Frischgestübbe.
Coal, *mineral coal*, *pit-coal*, Steinkohlen.
Coal *owner*, Gewerke von Steinkohlengruben.
Coal-*rake*, Kohlenkrahle.
Coal-*scuttle*, Kohlenkorb.
Coarse *metal*, Kupferstein.
Cob *to*, (*Cw.*) Handscheiden der Erze mit dem Scheidefäustel.
Cobalt, Kobalt.
Cobbed *ore*, (*Cw.*) Stufferz.
Cobbles, Brocken kleiner Stückkohlen, die unter einem gewissen Masse bleiben.
Cockle, (*Cw.*) Schörl.
Coe oder *Coesteads*, (*Derb.*) Kaue.
Cofer, (*Cw.*) Unterfass.
Cofer, *to* (*Derb.*) Ausschlämmen der hintern Fläche der Schachterneuerung mit Thon, um die Wasser abzuhalten.
Coffie, Strossenbau von Tage niedergehend.

Cog, Bergmauer, Bergversatz.
Cog, (*Staffordsh.*) Pfeiler von Bergen auf Kohlenflötzen.
Cogger, Bergversetzer, Bergmaurer.
Coke, Coke.
Coking *coal*, Sinterkohle.
Cold *short iron*, kaltbrüchiges Eisen.
Collier, Steinkohlenbergmann.
Colliery, Steinkohlengrube.
Colum *lift*, Steigrohr einer Druckpumpe.
Colur (*of a shaft*), Zimmerung in dem obern Schachttheile.
Common *salt*, Kochsalz.
Concentrate (*to*), Spuren.
Cencentrated *matt*, Spurstein.
Conductor, Leitung im Schacht für die Fördergefässe.
Contractor, wie *butty*. (*Stafford.*)
Conversion, *recasting*, Verändern.
Convocation oder *Parliament of Tinners*, Versammluug der Personen, die die Gesetze über Cornw. Zinnbergwerke geben.
Convocators, Mitglieder der Versammlung die die Gesetze uber Cornw. Bergwerke geben.
Cope, (*Derb.*) Erzgedinge.
Coper, Erzgedingträger.
Copper, Kupfer.
Copper *and lead*, Frischstück.
Copper *ashes*, Kupferasche.
Copper *bottoms*, Bodenkupfer.
Copper *brick*, Hartstück.
Copper *cake*, Kupferscheibe.
Copper *finery*, Kupferfrischofen.
Copper *nickel*, Kupfernickel.
Copper *obtained by melting the waste copper*, Krätzkupfer.
Copper *pyrites*, Kupferkies.
Copper-*rost*, Kupferrohstein.
Copper *smoke*, Kupferrauch.
Core, Schicht.
Corf, Schlepptrog, Kübel.
Corfe (*corve*), Schachtfördergefäss aus Haselruthen geflochten (*Kuffat* im *Worm-Reviere*), *corf*.
Costean *to*, Schürfen.
Costeaning, (*Cw.*) Aufsuchen von Erzgängen durch Abteufen und Treiben von Querschlägen aus jenen Gesenken nach der Weltgegend, wo der Gang vermuthet wird.
Count *house*, Zechenhaus.
Counter, übersetzender oder anscharender Gang.
Counter *level*, Förder-, Mittel-, Vorrichtungs-, Abbaustrecke, wie *heading*.
Country, Nebengestein.
Coupling, Kuppelung.
Coupole, Cupolofen.
Course *flookan*, Lettensaalband.
Course, (*Sommerset.*) Gang, stehendes Flötz, Streichen.
Cover, aufgeschwemmtes Gebirge.
Cracks, Härterisse.
Crane, Krahn.
Creazes, der mittlere Theil der Schlieche auf dem Kehrherde.
Creesy *blea* (*creesy* wie *creasy* fettig), von schliffigen Flächen umgebene Massen im Hangenden von Kohlenflötzen. (*Schottl.*)
Creep, Bruch auf Kohlenflötzen in den Pfeilern, dem ein Heben des Liegenden in den Strecken vorausgeht.
Creep, (*Derb.*) Druck des Hangenden, nach Abbauung der Kohle.
Crew, Knappschaft.
Crib oder *Curb*, (*Derb.*) runde hölzerne Scheibe, welche die Sohle bei der Schachtmauerung bildet.
Crop, der beste Zinnschliech.
Crop *to*, und *to basset*, ausgehen.
Cross, Quer.
Cros *bar*, Querkluft.
Cross *board*, Durchhieb.
Cross *course*, Quergang.
Cross *cut*, Querschlag.
Cross *flookan*, Lettenquerkluft.
Cross *mouthed chisel*, Kronenbohrer.
Crosses *and holes*, (*Derb.*) Besitzergreifung von einer aufgefundenen Lagerstätte.
Crosses *and holes*, (*Derb.*) Zeichen, durch welches früher die Besitzergreifung eines Erzganges stattfand.
Crowbar, Brechstange.
Crown *lift*, (*Cw.*) der dritte Pumpensatz von oben.
Crowstone, (*Derb.*) fester Schieferthon.
Crucible, *smelting pot*, Schmelztiegel, Probirscherben, Tute.
Crush, Pfeilerbruch.
Crushe, wie *crush*, Pfeilerbruch (*Schottl.*)
Crushing-*machine*, Quetschwalzwerk.
Cucurbite, Destillirgefäss.
Culm, Gruss.
Cupel-*ash*, Testasche.
Cupel-*ashes*, Treibasche.
Cupel-*pan*, Testschale.
Cupola, *cupolo furnace*, Kupolofen.
Curf, Ausschrammen; *to curve*.
Curve *to*, Schrämmen, verschrämmen.
Cut *to*, Durchfahren, örtern, gewinnen, schlitzen, kerben.
Cutter, Häuer, Ablösen, Kluft auf Kohlenflötzen.

Cutler, Querkluft in Kohle, in Bezug auf *back* oder *sline*, Kluft.
Cylinder, Walze.

Damaskeen (*to*), Damasciren.
Damaskus *steel*, *damaskin*, Damaststahl.
Damstone, Wallstein.
Dander *coal*, veränderte Kohle.
Daw, (*Derb.*) hölzerne Kratze, mit welcher die gewonnenen Kohlen vor dem Orte herangezogen werden.
Day, zu Tage.
Day *level*, Rösche.
Day *pair*, Tagsschichten.
Dead *ground*, (*Sommersetsh.*) unregelmässiges Gebirge an einer Verwerfung.
Dead *work*, todtes Ungeld; diejenigen Arbeiten, bei denen keine Kohlengewinnung stattfindet, (*Midland counties.*)
Deads, Berge, taub Gestein.
Delph, (*Monmouthshire*, *Chesterhire*, *Lancastersh.*) Steinkohlenflötz.
Deputy, (*overman*) (Nordengland.) Zimmerling, Zimmersteiger.
Derrich, (*Cw.*) Bergmann.
Desulphurate (*to*), Entschwefeln, Abschwefeln.
Devil, Wolf.
Dial (*to*), Markscheiden.
Dial, Compass.
Dialing, Angabe einer Ortung.
Die *carth*, kalkiger Schiefer, Todtliegendes. (*Shropsh.*)
Dillueing, (*Cornw.*) Siebsetzen.
Dip (*to*), *to pickle*, abbeizen.
Dippa, Gesenk (*Cw.*)
Dish, Erzabgabe an den Grundherrn.
Distil (*to*), Destilliren.
Disbursement, Zubusse.
Dissolution, Auflösung.
Dizzue *to*, Gang im Nebengestein verschrämen.
Docimasy, Probirkunst.
Doggey, Theilnehmer des Hauptgedingeträgers (*butty*), der die Aufsicht über den unterirdischen Betrieb führt. (*Staffordsh.*)
Dol, (*Cw.*) Thal.
Dole, Stammtheil, *Cornw. dôl*; *Ireland dal*; alt angelsächs. *deald.*
Dolly *tub*, *Tossing Tub*, Schlämmfass.
Door, Wetterthüre.
Double *men* oder *pick*, auf ½ belegt.
Down *cast*, einfallend, niederwerfend.
Down *cast dyke* oder *down. throw.* Niederfall.
Drag-*turf*, Baggertorf.
Draft *engine*, (*Cw.*) jede zur Wasserhaltung angewendete Maschine.
Draw (*to*), im Schacht fördern, ziehen.
Draw-*plate*, *drawing plate*, Drahtzieheisen.
Drawing, Schachtförderung.
Drawing *engine*, Förderdampfmaschine, Dampfgöpel.
Drawing *holes*, Drahtziehlöcher.
Drawing *lift*, Aufsetzrohr bei einer Saugpumpe.
Dreddy *ore*, (*Cw.*) Ganggestein mit Erzspuren.
Dress *to*, Aufbereiten.
Dresser, Wäschsteiger oder Pochsteiger.
Dressing, Aufbereitung.
Drift, Strecke.
Driggoe oder *drigger*, unterster Pumpensatz.
Drive *out* (*to*), auslenken; *to drive.*
Drive *to*, eine Strecke treiben, auffahren.
Dropper, (*Cw.*) Trum von dem Erzgange abschaaren.
Dross, Geschur (Hüttenafter).
Dross *of lead*, Bleischlacken.
Dross *of liquation*, Saigerdörner.
Dross *of new melted ore*, *refining cinders*, Eisenfrischschlacke.
Drowsing *rod*, (*Cw.*) Wünschelruthe.
Drumbd, Todtgepocht.
Druss, Gauss.
Dry (*to*), Darren von Holz etc. von Kupfer, *to liquate.*
Duc, Erzabgabe, Loos.
Duft, Staubkohlen.
Duns, (*Sommerset.*) Dickschiefer. Schieferthon.
Durns, Streckenzimmer aus Grundsohle, Kappe und Thürstöcken bestehend.
Dust, (*Nordengland*) Staubkohlen.
Dyke oder *Fault*, Gesteingang, Rücken, Verwerfungskluft, Biss, Gewand.
Dzhu oder *hulk* (*Cw.*), einem Bohrloche dadurch zu Hülfe zu kommen, dass man auf der einen Seite desselben etwas von dem Gesteine wegnimmt.

Edge, Schichtenkopf.
Edge *coal*, stehendes Kohlenflötz.
Edge *metal*, (*Schottland*) Stehender Flügel.
Elbow, Ganghaken.
Elvan oder *elven*, (*Cw.*) Feldspathporphyr.
Elve, (*Derb.*) hölzerner Handgriff einer Keilhaue.
Enamel, Email.
Enamelting, Emailliren.

Engine, Kunst.
Engineer, Kunststeiger (Wassermeister), Werkmeister.
Enriched *matt*, Anreichlech.
Eprouvette, Probirlöffel.
Essay-*coin*, Stockprobe.
Essayeurs *tong*, Probirzange.
Essaying-*weight*, Probirgewicht.
Extraction-*workings*, Abbaue.
Eye, Auge.

Face, (*Derb.*) Wand mit dem Streichen des Kohlenflötzes parallel laufend.
Face *of the hammer*, Hammerbahn.
Face *of work*, Ortstoss, Strebstoss, (*Midland counties.*)
Fang, Wetterlutte.
Farm, Erbkuxe.
Fanner, -*ventilating fanner*, Wetterbläser.
Farewelbrock, Kieselconglomerat.
Fast, festes Gestein.
Fathom, Faden, Lachter.
Fausted, (*Derb.*) Grubenklein.
Feasible *ground*, gutes Gebirge.
Feeder, veredelnde Kluft oder Trum, welche sich dem Gange anschart, Kluft, die Wasser führt.
Feikes, Sandsteinschiefer (*Schottl.* Kohlengebirge).
Filler *piece*, Verbindungsstück zwischen dem Schachtgestänge und Kolben einer Druckpumpe.
Fine *metal*, *fine iron*, Feineisen.
Finger *grip*, Geissfuss.
Fining, Weissmachen des Eisens, Feinen.
Fire-*bricks*, feuerfeste Steine.
Fire *clay*, feuerfester Thon.
Fire *engine*, Dampfmaschine.
Fire *damp*, Schlagende Wetter.
Fire-*door*, Schürloch.
Fire-*gate*, Feuerrost.
Fire-*room*, Schacht.
Fireman, Arbeiter, der die schlagenden Wetter vor den Oertern vor Anfang der Schicht anzündet.
Firestone, (*Nordengl.*) quarziger Sandstein.
First *litharge*, Abstrich.
Flaky *arsenic*, Fliegenstein.
Flang, (*Cw.*) an beiden Enden zugespitzte Erzhaue.
Flasks, *moulding-table*, Formkasten.
Flat, Eisensteinlager im Kohlengebirge. (*Staffordsh.*)
Flat *coal* (*Schottl.*) im *Wormreviere*, flachfallendes Kohlenflötz, Plattes.
Flat, oder *flat work*, *flat vein*, flacher Gang, flacher Gangtheil, Bank.
Flat *iron bars*, Flacheisen.
Flats oder *flat rods-poles*, Feldgestänge.
Flint *and stell mill*, Feuerrad, erfunden von *Carlisle Spedding* in *Whitehaven.*
Flint *mill*, Vorrichtung zum Funkengeben.
Flookan, (*Cw.*) Letten.
Flookan *lode*, lettiger Erzgang.
Floor, (*Cw.*) Sohle, Liegendes, flaches oder schwebendes Erztrum, Sohle.
Flooring, Tragwerk.
Floot, ein altes Gemäss für Zinnschlieche von 2 *dish* oder 2 *gallons*, jetzt 60 Pfund.
Floran, frei eingesprengter Zinnstein, auch fein gepochter Zinnstein.
Flowing-*furnace*, Blauofen.
Flucke, ein löffelförmiges Instrument (wie ein Holzbohrer), um Pulver in söhlige Bohrlöcher ohne Patronen einzutragen.
Flucke, (*Cw.*) Kopfende eines Krätzers zum Reinigen des Bohrloches.
Flue, Fuchs.
Fluor-*spar*, -*spary*-*fluor*, Flussspath.
Flux, Zuschlag, Vorschlag.
Foal, Förderjunge.
Foal, Wagenstösser, der gleichzeitig einen Förderwagen stösst, während ein anderer Arbeiter zieht.
Foge, (*Cw.*) Zinnhütte mit Gebläse.
Following, Nachfall.
Foot *way*, Fahrung.
Foot *wayshaft*, Fahrschacht.
Forca, Handpumpe.
Forcepiece, Spreitze.
Forcfield, (*Derb.*) Ort,
Forehead, (*Yorksh.*) Ort.
Forge, Frischfeuer.
Forge *hammer*, Eisenhammer.
Forge *hammer*, Hammer.
Forge, *stack*, *chimney*, *flue*, Esse.
Fork (*to*), Sumpfen.
Fork, (*Cw.*) Sohle des Sumpfes.
Foundershaft, Fundschacht.
Foundermere, (*Derb.*) Fundgrube.
Foundry, Giesserei.
Frame, Planherd.
Frame, Kehrherd.
Freeing, (*Derb.*) Freifahrung, Freierklärung.
Front *of a wall*, Vorderwand.
Fuel, Brennmaterial.
Furnace *for reducing copper liquation*, Darrling.
Furnace, Ofen.
Furnace *with two hearths*, Brillenofen.
Fuse (*to*), Ausschmelzen.

Fusible *dross*, Nasenschlacke.
Futteril *(footrail)*, einfallende Tagesstrecke.
Fuzze, Halm zum Wegthun der Schüsse, Rakete.

Gad-*gedn*, (*Cw.*) Eisen-Fimmel.
Gal, einsenschüssiger ockriger Letten.
Galena, *lead-glance plumbage, pottersore*, Bleiglanz.
Galley, Galeerenofen.
Gallery, Strecke, Sohlenstrecke.
Gangway, Strecke durch den alten Mann auf dem Gange.
Garland *circle*, Traufenbret, in Schächten, um die Wasser abzuweisen.
Gas-*puddling*, Gaspuddeln.
Gate, Kohlengrube, (*Staffordsh.*)
Gate, Strecke.
Gatehers, Schlämme (von der Aufbereitung).
Gateway, streichendeFörderstrecke, Glättgasse.
Gavelock, Treibfäustel.
Gears, Sielen zum Karrenlaufen.
German *steel, rough steel*, Schmelzstahl.
Get (*to*), gewinnen, abhauen.
Get (*to*), *the furnace ready for melting*, zumachen.
Getable, bauwürdig.
Gilding, Vergoldung.
Gin, (*Cw.*) jede Maschine, welche zur Erz- oder Kohlenförderung angewendet wird.
Gin, Pferdegöpel, im Gegensatz von *Whim* oder *Whimsey*, Dampfgöpel.
Gin *race*, Rennbahn.
Ging (*to*), einen Schacht ausmauern.
Ginging, runde Schachtmaurung.
Gingon *to*, einen Schacht ausmauern.
Girdle, Lage einzelner unzusammenhängender Nieren.
Glazed *back* und *Leip*, Schmierkluft, glattes Ablösen (deren Seiten keinen Zusammenhang haben).
Glist, (*Cw.*) Glimmer.
Glowing, abäthmen.
Goaff, Abbau-punkt, Presshauer auf einem Kohlenflötze.
Goaf, Bruch des Hangenden beim Pfeilerbau auf Kohlenflötzen in Masse, Setzen des Hangenden im Ganzen, *goaff, gobbin, gobbing.*
Gob, wie *Goaf*; auch die zu Bruch gegangene Masse, Berge.
Gob, Raum auf einem Flötze durch Strebbau verhauen; das abgebauete verhauene Feld.
Gobbin oder *gob stuff*, Berge, Grubenklein, Versatz, beim Strebbau.
Gobbing, (*Derb.*) Gestein und Kohlengruss, die nach der Kohlengewinnung in der Grube zurückbleiben.
Gold, Gold.
Gold *amalgam*, Goldamalgam.
Gold *litharge, chrysitis*, Goldglätte.
Gold *sand*, Goldsand.
Go, *to*, *underground*, Einfahren.
Good *levels*, (*Cw.*) Strecken und Stollen fast horizontal getrieben.
Gossau, eisenschüssiger ockriger Letten.
Gounce, Schlämmgraben.
Grain *tin*, Zinn, welches aus Seifenwerken gewonnen und mit Holzkohlen verschmolzen wird.
Grain-*tin*, Körnerzinn.
Grant, Vertrag zwischen den Gewerken und Grundherrn.
Granulate (*to*), *to corn*, Granuliren.
Graphite, Graphit.
Graphite, Gaarschaum.
Grass, zu Tage.
Grate, Pochblech-gitter, Rost.
Graver *rôz*, (*Cw.*) Laufkarren.
Green *copper-ore, Malachite*, Malachit.
Grey *antimony*, Grauspiessglanzerz.
Grey *copper ore*, Fahlerz.
Grey *bed*, sandiger Schieferthon in der Kohlenkalksteinbildung von *Nordengland.*
Grinder, (*Cw.*) Maschinerie zum Zerquetschen der Erze zwischen eisernen Cylindern.
Griddle und *Hurdle*, Gitter, Rätter zur Separirung des Grubenkleins.
Grit, grobkörniger Sandstein (im Steinkohlengebirge).
Gross *captain*, Tagesteiger.
Ground, (*Cw.*) Gebirge, Nebengestein, Gestein.
Ground *bailiff*, wie *underground bailiff*, Grubendireetor.
Growan, (*Corw.*) Granit, aufgelöster Granit.
Grove, (*Derb.*) Grube, Bergwerk.
Grove *timber*, Grubenholz.
Grunnies, (*Cw.*) gewöhnliche Streckenbreite von $2\frac{1}{2}$—3 Fuss.
Guag, alter Mann, Altung.
Gubbin, Niere von thonigem Sphärosiderit im Kohlengebirge (*Staffordsh.*)
Gulph *of ore*, reicher Erzfall.
Gurt, (*Cw.*) Wassergraben.
Gutter, *channel*, Spur.

Hade, (*Drb.*) Fallen.
Hadings, (*Derb.*) Veränderung im Fallen des Erzganges von der senkrechten in eine mehr oder we-

niger gegen den Horizont geneigte Lage.
Half *refined iron at the furnace's bottom*, Eisensau.
Halvans, *halvings*, *hanaways*, Pochgänge (in Kupfergruben in *Cornw.*)
Halvaner, (*Cw.*) Pocharbeiter.
Halow *rod*, Bohr-, Schlammlöffel, bei grossen Bohrgezeugen.
Hammer, Fäustel. Treibfäustel.
Handle *of à hammer*, Hammerstiel.
Hangbench, (*Derb.*) Hängebank.
Hanging *wall*, (*Cw.*) Hangende des Ganges.
Hard *lead*, Hartblei.
Hardening, Härten.
Hart *coal*, Art von Sinterkohle (die mit starker Hitze langsam verbrennt).
Hauling, (*Cw.*) Fördern des Erzes und tauben Gesteines.
Hazle, Sandstein (im Kohlenkalkstein von Nordengland). Am Bleigebirge in der Eiffel heisst er sandiger Grauwackenschiefer (Hasselgebirge).
Head, Strecke, Ort, Hauptstrecke, *way head*.
Head *gear*, Seilscheibengerüst.
Head *of a hammer*, Hammerkopf.
Head *sword*, (*Cw.*) Wasser auf den Stollen abgehend.
Heading, Vorrichtungsstrecke auf Kohlenflötzen, streichend, diagonal, schwebend, Pfeilerstrecke, Durchhieb.
Heading *power*, Heizkraft.
Heads, Pocheisen.
Headsman, Schlepper, einen Förderwagen ziehend, während ein anderer stösst.
Heard, *bottom*, Herd; *heard-ashes*, des Treibofens.
Hearth, Gestell.
Hearth *of a liquation furnace*, Saigerherd.
Hearth *of a refining furnace*, Gaarherd.
Heat (*to*), Abwärmen.
Heave *to*, Verwerfen.
Heddway, Streichende Strecke (Kohlengrube in Nordengland).
Hepatic *mercurial-ore*, Quecksilberlebererz.
Herre, Hinterzacken.
Hew (*to*), Hauen, schrämen.
Hewer, Häuer.
Hewers *operations*, Gewinner- oder Häuerarbeiten.
Hewing *putter*, Wagenstösser, wie *headsman*.
High *furnace*, Hohofen.
Hind *creazes*, der untere Theil der Schlieche.
Hitch, kleine Verwerfung, Sprung, Rücken, Verschiebung.
Hook, Glätthacken.
Hook *handle*, Haspelhorn.
Hole *to*, Durchörtern, — schlagen.
Hole (*to*), schrämen.
Hole *under* (*to*), unterschrämen.
Holeing (*holing*), Schram.
Holing, Pfeilerort, Theilungsstrecke im Pfeiler auf Kohlenflötz.
Holer, Schramhäuer.
Home, *to bring home an adit*, Stollen auf einem Gange einbringen.
Homewards, rückwärts nach dem Schachte hin, wie beim Abbau auf Kohlenflötzen.
Hoop-*iron*, Bandeisen.
Horn, (*Derb.*) Richtung einer Ebene, welche mit der Streichungsebene einen Winkel von 45° bildet.
Horse, Gebirgskeil im Gange, nach der Teufe sich verstärkend.
Horse *engine*, Rosskunst.
Horse *gate*, Pferdeförderstrecke, Hauptförderstrecke.
Hot-*shot iron*, rothbrüchiges Eisen.
House *of water*, (*Cw.*) Sumpf mit Wasser gefüllt, mag er absichtlich dargestellt sein oder nicht.
Huel, (*Cw.*) Grube, Bergwerk, Werk.
Huel *Kalisch*, schwere Arbeit.
Huel *stean*, Zinngrube.
Hulk, offne alte Arbeit.
Hulk, *to the lode*, die reichen und milden Erze forthauen und die armen und festen stehen lassen.
Humphed *coal*, Veränderte Kohle aus der Nähe von Grünsteingängen.
Hurdle, Rätter.
Hurrier, (*Ireland*) Fördermann, Schlepper.
Hurrging *way*, Förderfahrt im Strebbau.
Hutch, (*Schottl.*) Tonne, Schachtfördergefäss.
Hydrostatic *blast*, Wassergebläse.

Jackhead *pump*, Pumpe, die Nahrungswasser für die Dampfmaschine hebt. (*Derb.*) (wird zuweilen sogenannt).
Jetter, Rolle unter dem Feldgestänge.
Jigged *ore*, Setzgraupen.
Jigger oder *jigging sieve*, Setzsieb.
Jig *bin*, Vorsteckling (besonders am Haspel).
Jig *to*, Setzen, Siebsetzarbeit.

Imbibition, Eintränkarbeit.
Ingate, Füllort, Zugewitte, am Schacht.

Ingot-*mould*, Zainguss.
Irestone, (*Cw.*) sehr fester Grünstein.
Iridium, Iridium.
Iron, Eisen, *broken iron*, altes Eisen (dessen Verarbeitung).
Iron, *dross*, Eisenhohofenschlacke.
Iron *foundry*, *iron castings*, *cast-iron*, Eisenguss.
Iron-*glance*, *specular iron*, *red hematite*, *red oxide of iron*, *micaceous ore*, Eisenglanz.
Iron *in bars*, Zaineisen (Zaggel).
Iron *pyrites*, Schwefelkies.
Iron *plate*, Saigerscharte.
Iron *plate*, *hoop iron*, Schwarzblech
Iron *plate*, *sheet-iron*, Eisenblech.
Iron *wire*, Eisendraht.
Judge, (*Derb.*) Lachterkette und Mass.
Jump (*to*), mit einem Bohrer bohren, der ohne Fäustel durch Stossen in Bewegung gesetzt wird.
Junction, zusammenscharren von Gängen.

Kazer, Sieb.
Kecker, Untersteiger, der die Aufsicht über die Häuer führt, wie Ganghäuer in Sachsen (*Nordhumberl.*)
Kelve, (*Irel.*) Schieferthon mit vielen Kohlensäuren.
Kerve (*to*), Schlitzen, kerben, gewöhnlich *to cut*
Kerving, Schlitz.
Kevel, Kalk-, Fluss- und Schwerspath.
Kevel, (*Derb.*) Ganggestein auf Bleierzgängen.
Kibbel, *Kibble*, Kübel, Tonne zur Förder- und Wasserhaltung.
Kieve, Fass.
Kil, hölzernes Gefäss
Killas, (*Cw.*) Thonschiefer.
Kiln *for roasting ore*, Eisensteinröstöfen.
Kiln *for roasting*, *calcining furnace*, Röstofen
Kish, Eisenschaum.
Kivully, loses rolliges Gebirge.
Kneading *machine*, Knetwerke.
Knitz, Bleierzfunken.
Knock *stone*, Scheidesohle.
Knoking, Gänge (wie sie aus der Grube gefördert werden).

Labour *cost*, Gewinn- und Förderkosten.
Labyrinths, Gräben, Gerinne bei den Pochwerken.
Ladder, Fahrt.
Ladle, Ausschöpfskelle.
Lake *to*, *an end*, Ortsgedinge übernehmen.
Laminating *rollers*, Walzwerk.
Lander, (*Cornw.*) Anschläger, der auf die Schachtscheibe die gefüllten Erz- etc. Kübel empfängt und die leeren niederschlägt.
Landing *place*, Sturzbühne an Schächten.
Lappior, (*Cw.*) Arbeiter der die Scheideerze weiter aufbereitet.
Large *Coal*, Stückkohlen.
Lath, Pfahl (zum Abtreiben, Verziehen).
Launders, Gefluder, Spundstücke.
Lay *dead*, wetternöthig werden.
Lay *to down at the brace*, Kuxe fallen lassen.
Lead, Blei.
Lead *in wedges*, *pig-lead*, Muldenblei.
Lead-*smoke*, Bleirauch.
Leadings, (*Derb.*) Schmale Erztrümmer im Quergestein.
Leading *head*, Schramort, Einbruchsort, Sitzort, welches einer breiten Strecke vorausgeht, (*Staffordsh.*)
Leap *to*, Verwerfen, -rücken.
Learies, (*Cw.*) Orte verlassen.
Lease, Vertrag zwischen Gewerken und Grundherrn.
Leat, (*Cw.*) Wasserlauf.
Leathern *bellow*, Balggebläse.
Leavings, (*Cw.*) Scheideerze, aus welchen die Stusserze bereits ausgeschlagen sind.
Lessee, Grubenbetreiber, Gewerke, (*Northumberl.*)
Lessor, Grundbesitzer, welcher einem Grubenbetreiber gegen eine gewisse Abgabe den Abbau bestimmter Flötze unter seinem Grundeigenthum verstattet.
Level, Stolln, Feldortstrecke, Grundstrecke.
Level *free coal*, Kohlen, die mit einem Stolln gelöst werden können.
Level *free*, gelöst, über eine Stolle anstehend.
Level *to*, Abwiegen, nivelliren.
Lid und *Noghs*, (*Derb.*) Kappe bei Streckenzimmerung.
Lid *of refining furnace*, Treibhut.
Lift, Kunstsatz.
Lift *hammer*, Aufwerfhammer.
Lifter, Pochstempel.
Lightened *silver*, *pure silver*, Blicksilber.
Lightning *of silber*, Silberblick.
Lime, Kalk.
Limp, Eisen, um den Abhut vom Setzhiebe zu nehmen.
Lining, Schachtfutter.
Lining *fire-room*, Kernschacht.
Lining-*wall*, Futtermauer.
Liquation, *liquidation fusion*, Saigerung.

Litharge, Bleiglätte.
Litharge, Frischglätte.
Litharge *for sale*, Kaufglätte.
Litharge *of silver*, Silberglätte.
Littey *lift*, der vierte Pumpensatz von oben (bei *Cornw.* Druckpumpen).
Little *wind*, Gesenk von einer Strecke zur andern, besonders wegen Wetterwechsel.
Lixiate (*to*), *lixiviation*, Auslaugen.
Loam, Lehm.
Loam-*casting*, Lehmförmerei.
Load (*to*), füllen.
Loading, Füllen.
Loobs, Zinnaftern.
Loch, Druse, *Voog* und *Opens*, grosse Druse.
Lock *piere*, (*Cw.*) Stempel.
Lode, (*Cw.*) Erzgang, Grube, Gangmasse, Gangausfüllung.
Lode *plot*, schwebender, flachfallender Gang.
Lofty *tin*, grob eingesprengter Zwitter.
Long *wall*, auch *Long way work*, Strebbau auf Kohlenflötz.
Long *work*, Strebbau, wie *broad work*, der gewöhnlichere Ausdruck.
Lord *of the land*, Grundherr der Grube.
Los, *diminution*, Abbrand.
Lost *levels*, (*Cornw.*) Stollen und Strecken mit Ansteigen getrieben.
Lost oder *low slovan*, Stollnrösche.
Lot, Erzabgabe an den Grundherrn, Loos.
Lump, *bal*, Luppe.
Lumps, Brocken, kleinere Stückkohlen, die ein gewisses Mass nicht erreichen.

Machine *whim*, Fördermaschine mit relativer Bewegung (*Cw.*)
Macks, (*Staffordsh.*) Grusskohlen.
Mad *water*, schon einmal gehobenes Wasser und dem Tiefsten wieder zufallend.
Magnetic *iron - ore*, *leadstone*, Magneteisenstein.
Magnetic *pyrites*, Magnetkies.
Main *board gate*, Hauptstrecke, oft schwebend oder einfallend, wie *mother gate*.
Main *wall frontispiece*, Stirnwand.
Make (*to*) *evaporate*, abrauchen.
Make (*to*) *into bars or ingots*, Zainen.
Mallet, Fäustel (*Cornwall*).
Man *of war*, (*Staffordsh.*) Sicherheitspfeiler im Einbruch auf Kohlenflötze.
Managing *captain*, (*Cumberl.*) *Moor master*, Grubendirector, Obersteiger.
Mandrill, Doppelhaue, Schneidhammer (Kohlengruben in Südwales).
Manganese, Mangan, Braunstein.
Manometer, Windmesser.
Mantle, Rauchgemäuer.
Marl, Mergel.
Marrow, Gehülfe, wenn zwei Förderleute an einem Wagen stossen oder ziehen.
Master *collier*, Grubenpachter.
Masticot, Massikot.
Mat, Stein.
Matt, Lech.
Matt *af lead*, Bleistein.
Match oder *Snoff*, (*Cw.*) Zünder.
Material *man*, Materialienverwalter.
Mattock, schwere Keilhaue, Senkerhaue, beim Schachtabteufen.
Maul, Treibefäustel.
Mear, (*Derb.*) Grubenfeld von 32 Yards Länge auf einem Gange, Längenmass.
Meat, Dammerde.
Mechanical *preparation or dressing of ores*, Aufbereitung.
Meeting, der Punkt in einem Schachte, wo die Fördergefässe mit einander wechseln.
Melt (*to*), *to cast*, *to found*, Giessen.
Melting *of the waste metal*, Krätzfrischen.
Merchantable, in Ausbeute stehend.
Metal, Metall.
Metal, verhärteter Thon, Schieferthon des Kohlengebirgs; nach den Farben *blue*, *grey*, *black*.
Metal *stone*, sandiger Schieferthon thoniger Sandstein des Kohlengebirges.
Micaceous *copper*, Kupferglimmer.
Mill *bar*, Rohschienen.
Mill *for amalgamating ore*, Quickmühle.
Mineaceous *copper*, Glimmerkupfer.
Mine *engine*, Wasserhaltungsdampfmaschine.
Mine, (*Staffordsh.*, *Nordengland*) Grube, Bergwerk, thoniger Sphärosiderit im Kohlengebirge.
Mineral *camäleon*, Chamäleon.
Mix (*to*), Gattiren.
Mix (*to*) *a metal with lead by smelting*, Ansieden.
Mock *lead*, Zinkblende.
Moor *house*, (*Cw.*) Kaue.
Moor *of ore*, Erzmittel.
Moorstone, Granit.
Mother-*gate*, Hauptförderstrecke.
Mould, Form, Giessform.
Moulding, Förmerei.
Moulding *sand*, Formsand.
Mouth, Gicht.
Muffle, Muffel.

Muffle *furnace*, Muffelofen.
Mundik, Schwefel- und Arsenikkies, (*Cw.*)

Nail, Räumnadel, (*Cw.*)
Narrow *boy*, Pfeiler-Durchhieb, schmale Strecke auf Kohlenflötzen, (*Lancash.*)
Narrow *work*, Abbaumethode auf Kohlenflötzen, Streckenbetrieb, wobei die Pfeiler stehen bleiben; wie *short-work*, früher in *Newcastle upon Tyne* allgemein im Gebrauch.
Neddle, Räumnadel.
Nickel, Nickel.
Nickel *pyrites*, Haarkies.
Nicking *buddles*, *Racks*, Kehrherde.
Night *pair*, Nachtschichtler.
Noger, *jumper*, *borer* oder *borier*, Bohrer.
Noper, (*Derb.*) Kohlenrechen.
Nose, Nase.
Nose-*pipe*, Düse.
Noyau, Kern.
Nuts, Würfelkohlen oder Brocken, die auf Gittern von ¾'' Weite liegen bleiben.

O'erlayer, Bret über dem Setzfass, worauf der Sieb gestellt wird.
Offset, Ausweichung (in einer Förderstrecke).
Oligist, *oligist iron*, Rohstahleisen.
Old *man*, alter Mann.
Onsetter, Anschläger (unterm Schachte).
Open *burning coal*, Sinterkohle.
Open *cast*, Tagebau auf einem Gange.
Open *sand-casting*, Herdguss.
Ore, Erz.
Ore-*hearth*, schottischer Bleiherd.
Ore *plot*, Erzplatz.
Ore *roasting spot*, Röststadel.
Ore-*roasting-thorns*, Röstdörner.
Outcrop, *Basset* und *Crop*, Ausgehendes.
Overlooker, Grubendirector, Aufseher einer Grube, Obersteiger.
Overman, wie *oversman*, Steiger.
Oversman, Steiger, Untersteiger (Kohlengrube in Nordengland.)
Owner, Gewerke.
Oxyde *of bismuth*, Wismuthocher.
Oxyde *of tin*, Zinnstein.

Packing, Reinwaschen der Erze.
Pair, Kameradschaft.
Pannel *work*, (*Nordengl.*) Felderbau.
Parcel, Erzhaufen, der zum Verkauf und Verschmelzen fertig ist.
Parrot *blac*, (*Schottl.*) Brandschiefer, bituminöser Schieferthon.
Parting, Goldscheidung.
Parting, Abschnitt, Ablaufen (des Kohlenflötzes in einzelnen Bänken, Lagen und Becken).
Partner, Gewerke.
Party-*wall*, *mean-wall*, Brandmauer.
Pass, (*Cw.*) Gesenk in der Grube, welches zur Förderung führt.
Pattern, Modell.
Pattern, Chablone.
Pattern, *foundry pattern*, Gussmodell.
Pavement, (*Schottl.*) Liegendes eines Kohlenflötzes).
Pea-*ore*, Bohnerz.
Peach, (*Cw.*) Chlorit.
Pean, *Cairn*, Erznest, nicht mit dem Gange in Verbindung stehend.
Peas, Erbsen, Kleinkohlen.
Peat, *brown-coal*, Braunkohlen.
Pednan, *pedn*, *pen*, (*Cw.*) Kopf des Kehrherdes oder Grabens.
Pee, (*Derbs.*) Bleierzstufe.
Pennant *grit* oder *rock*, (*Südwales*, *Sommersetsh.*) Kohlensandstein.
Penny-*stone*, Niere von thonigem Sphärosiderit im Kohlengebirge (*Staffordsh.*)
Percussian *table*, Stossherd.
Phosphate *of lead*, Pyromorphit.
Pick, *pickaxe*, *picke*, Keilhaue, Doppelhaue.
Pick *to*, Scheiden.
Pig-*lead*, Blockblei.
Pigs, Flossen.
Pillar, Bergfeste, Pfeiler auf Kohlenflötzen.
Pillion, Zinn, welches nach der ersten Schmelzung noch in den Schlacken zurückbleibt.
Pioneer, Bergmann.
Pipe, im Gange schwebendes Erznest, flaches Trum.
Piskey, (*Cw.*) Berggeist.
Piston, Kolben.
Pit, Abstechherd.
Pit, Schacht (auf den Kohlengruben).
Pit *eye*, *plott*, *plat*, (*Cw.*) Füllort im Schachte.
Pit *furnace*, Schachtofen.
Pit *mouth*, Hängebank.
Pite *of ore*, Erzhaufen, Loos.
Pitch, bestimmtes Feld auf dem Gange, welches zum Abbau oder Betrieb ins Gedinge gegeben wird.
Pitman, Kunststeiger, Kunstwärter.
Pitman, Bergmann im Allgemeinen, Grubenarbeiter (*North*).
Pitwork, (*Cw.*) Kunstgezeug im Wasserhaltungschacht.
Pivot, *pin*, Angel.
Plant, vorgerichtete Kohlengrube, wie sie der Besitzer mit Schacht, Maschine, Hauptstrecken in Staffordshire herstellt, bevor sie der

Hauptgedingnehmer (*butty*) zur Förderung übernimmt, der seinerseits kein Eigenthum in dem Plant besitzt; *to put down the plant*, eine Kohlengrube in dieser Weise vorrichten.

Plantation, wie *plant.*

Plaster, *parget-stone*, Gyps.

Plate, Blech.

Plate *fire*, Blechfeuer.

Plate *of refined copper*, Gaarscheibe.

Platina, *platinum*, Platin.

Plug, *stopple pin*, Stopfholz.

Plumb, Seigerschnur.

Plunger, (*Cw.*) Druckpumpe.

Plunger *case*, Kolbenrohr (einer Druckpumpe).

Plunger *pole*, Kolben einer Druckpumpe.

Plyer, Drahtzange.

Podar, (*Cw.*) (veraltet) Kupferkies.

Paint *of the harse*, (*Cw.*) Stelle, an der sich der Gang in zwei oder mehr Trümer theilt.

Poker, (*Cw.*) Schramspiess.

Pokker, Rolle unter den Feldgestängen.

Pol-*rôz*, Radstube.

Pol-*steam*, Zinnsteinschacht.

Poling, Polen, Sprudelnlassen des Kupfers.

Poling, Kappe, Spreitze.

Pool *to*, Verschrämen, schrämen.

Poolwork, Pochwerk.

Possession, Besitzergreifung eines Ganges durch Einschlagen mit Haspel und Seil (*Derbysh.*).

Post, (*Derb.*) Kohlenpfeiler.

Post, (*Nordengl.* und *Schottl.*) Kohlensandstein.

Potgrown, (*Cw.*) zersetzter Granit.

Powdered *ore*, fein eingesprengtes Erz, kaum der Aufbereitung werth.

Precipitation, Fällung.

Precipitated *copper*, Cementkupfer.

Precipitated *silver*, Cementsilber.

Pricker, Spiess, ganz von Eisen oder von Holz mit einer eisernen Spitze, beim Rauben von Anbaukohl auf mächtigen Flötzen, beim Fortstossen von Beinen, die im Schram oder Schlitz der Sicherheit wegen stehen geblieben sind.

Pricker, Räumnadel.

Prill, (*Cw.*) Stufferz.

Primgap, Ueberschaar (bei der Längenvermessung in *Derbysh.*).

Produce, *Cw.*) Gaarkupfergehalt in 100 Theilen Kupfererz.

Proof, *test*, *assay*, Probe.

Prop, Stempel.

Pryau, reiches, mit Thon gemengtes Erz.

Puddling, Puddeln.

Puddling *furnace*, Puddelofen.

Pump, Pumpe, Kunstsätze.

Pump *speares*, Kunstgestänge.

Punch, (*Derb.*) Stempel zur Unterstützung des Hangenden.

Puncheon, Stempel, wie *punch.*

Puppey, der fünfte und die folgenden Pumpensätze bei *Cw.* Druckpumpen.

Purser, Schichtmeister.

Putter, Fördermann.

Putty, Zinnasche.

Pyrometer, Pyrometer.

Quaffer (*to*), einen Schacht wasserdicht, mit einer Verlettung hinter der Mauer, ausmauern, *to cofer.*

Quaffering, wasserdichte Schachtsmauerung.

Quarr, (*Südw.*) fester Kohlensandstein.

Quere, (*Cw.*) Kluft.

Quarey, *Quaffering*, in grossen Blöcken abgesondert.

Quicksand, schwimmender Sand.

Quicksilver, *mercury*, Quecksilber.

Rabban, gelber Hornstein, Eisenkiesel.

Rabble, eiserne Kratze zum Umwenden der Flammofen.

Rack, Kehrherd.

Raff, *Raffainore*, schlechtes armes Erz.

Rag *pump*, Kettenpumpe.

Ragling, Wettertührung im Stosse einer Strecke (im Kohlenflötz eingehauen).

Raking, Brocken, eine kleinere Sorte von Stückkohlen, von geringerm Werthe als *lumps* (*Staffordsh.*)

Rake, *rake vein*, *main rake*, (Mittel- und Nordengland) Gang, so lange er steiles Fallen hat.

Ramming *bar*, Stampfer (beim Schiessgezeuge).

Random, Sohlenstrecke (Gangrevier von *Cumberl.*).

Raw-*lead*, *workable lead*, Werkblei.

Raw-*melting*, Roharbeit.

Raw-*steel*, *rough-steel*, Rohstahl.

Rechaufing-*furnace*, *balling*-, *reheating*-, *mill-furnace*, Schweissofen.

Recrements *of pure copper*, Gaarschlacken vom Kupfer, *refining cinders*, vom Eisenfrischen.

Reed, Ablösen, Abschnitt, Kluft, Querkluft.

*

Reed und *Rush* und *Spire*, (*Cw.*) Strohhalm oder eine andere vegetabilische Substanz, welche beim Besetzen der Bohrlöcher mit Pulver angefüllt wird.
Reed *rabbe*, rother Thonschiefer, Fuchs.
Red-*copper-ore*, *binoxide of copper*, *octahedral copper ore*, Rothkupfererz.
Red *heat*, Rothglühhitze.
Red *iron-ore*, Rotheisenstein.
Red *lead*, Mennige.
Red *silver-ore*, Rothgiltigerz.
Red *oxid of Zinc*, Rothzinkerz.
Reduce (*to*), *by liquation*, Aussaigern.
Reduction, *of litharge to lead*, Glättfrischen.
Refined *copper*, Hammergaares Kupfer.
Refined *iron*, Frischeisen.
Refined *lead*, Frischblei.
Refined-*silver*, Brandsilber.
Refined-*steel*, *shear-steel*, Gärbstahl.
Refine (*to*), Eisenfrischen, Gärben, Spleissen, Gaarmachen, Raffiniren, Treiben, Verblasen.
Refining, Abtreiben, Feinbrennen, Gaarmachen.
Refining *copper by hammering*, Hammergaarmachen.
Refining *furnace*, Treibofen.
Refining-*hearth*, Silberbrennherd, Treibherd.
Refining *of silver*, Silberbrennen.
Refinery *furnace*, Feineisenfeuer.
Register, *damper*, Register.
Regulator, Regulator.
Reverberatory *furnace*, Flammofen.
Revive (*to*) *the copper*, Kupferfrischen.
Revive (*to*) *litharge*, Frischen von Bleiglätte; *to refine*, von Roheisen; *to revive*, von Schwarzkupfer.
Rib, Trum, Erztrum, Sicherheitspfeiler.
Ricket, (*Derb.*) Wetterlutte.
Ridar, (*Cw.*) Sieb.
Riddle, Gitter.
Riddled *coal*, Stückkohlen, aus denen die kleinen Kohlen ausgesiebt sind. (*Lancash.*)
Ride, *to*, Aufziehen (aus einen Schacht), auf einem Seil fahren.
Rider, *riether*, Gebirgskeil im Gange.
Rider *coal*, wie *Riddled coal*.
Rim, Zarge.
Rise *dyke* und *Riser*, Verwerfung ins Hangende, Sprung.
Rise - *in to the back*, über sich brechen, aufhauen.
Road, Strecke, Förderstrecke, wie *gate*.
Roasting, Rösten, Braten des Kupfers.
Rock *bind*, (*Staffordsh.*) Kohlensandstein.
Rock *head*, festes Gestein, unter aufgeschwemmten Gebirgen.
Rod, Gestänge, Bohrstangen.
Rod-*iron*, *bar iron*, Stabeisen.
Rod *shaft*, Kunstschacht.
Roof, Firste, Dach, Hangende; auch Herdgewölbe.
Roll, Verdrückung (auf Kohlenflötzen in *Südw.*)
Rolled *iron*, Walzeisen.
Rolled *plate*, Walzeisen.
Rolling *mill*, *plate-roller*, Blechwalzwerk.
Rolley *way*, Hauptförderstrecke.
Room, Abbaustrecke.
Rone *barrel*, Bremshaspel mit stehender Welle.
Rope *sheave*, Bremshaspel mit liegender Welle.
Rose-*copper*, Gaarkupfer.
Rose *lift*, der zweite Pumpensatz von Oben (*Cornw.* Druckpumpen).
Roughs, *rows*, Zinnschliech zweiter Sorte.
Round, Stückkohlen.
Round *coal*, Brocken. (*Lancash.*)
Round *house*, Göpeldach (über dem Seilkorbe).
Round *iron*, *round iron bars*, Rundeisen.
Row, (*Cw.*) grosse Gesteinblöcke.
Royalty, Zehnt, Abgabe der Grube an den Grundherrn, auch Grubenfeld.
Rôz, Rad in Cornwall.
Rubbisch, (*Nordengland*) Berge, Grubenklein.
Rubble und *stent*, Berge.
Rullers, (*Cw.*) Schlepper.
Run (*of the lode*), Streichen.
Run, *to from a bargain*, aus dem Gedinge laufen.
Runner, Gehänge zum Aufziehen der Bohrstangen bei grossen Bohrgezeugen.
Runner, Giesskopf.
Runner, *ledge*, *cast*, Einguss.
Running *tackle*, Zeug, gehendes (Haspel, Seil, Kübel).
Running, *tapping*, Abstich.

Sack *head pit*, (*Derb.*) Gesenk in der Grube, überhaupt ein nicht zu Tage ausgehender Schacht.
Saller, Laufbahn, Tragewerk, Trepprich, Fahrbühne.
Salpeter, *nitre*, Salpeter.
Sand, Sand.
Sand-*casting*, Sandförmerei.

Sand *casting between flasks, flask casting*, Kastenguss.
Sand *for foundres*, Giesssand.
Scaffold, Bühne, Kasten (im Firstenbau).
Scal, Bruch im Nebengestein des Ganges.
Scale, Eisenhammerschlag, Glühspan.
Scale *of iron*, Hammerschlacke.
Scale *of iron, iron sparkles*, Hammerschlag.
Scam, Gussnaht.
Scatter *(to)*, Spratzen.
Science *of smelting*, Hüttenkunde.
Scoop, Schöpfgefässe, um Wasser aus dem Sumpfe an den Seifenwerken zu schöpfen.
Scoria *of refined pure copper*, Gaarkrätze.
Scorification, Verschlackung.
Scouring *bit*, (*Derb.*) Bohrlöffel.
Scovan, (*Cw.*) Gemenge von Quarz und Chlorit (auf Zinnsteingängen).
Scove, Stufferz der Zinnsteingänge.
Scraper, Kratze.
Scraper, Krätzer, bei der Schiessarbeit, um das Bohrmehl auszuziehen, wie *Scouring bit*.
Scraping *of liquation*, Saigerkrätz.
Screen *Sieb*, Rätter für Kohlen. (*North.*)
Scrim, Trum.
Scrin, (*Derb.*) Erztrum.
Scrowl, Grubenbesteg, Erzspuren im Letten der Verwerfungsklüfte.
Seam, (*Nordengland*) Flötz, Steinkohlenflötz.
Seam *of tin*, zwei Säcke voll Zinnschliech (*Cw.* ist veraltet).
Searge, Sieb.
Seat oder *Sole*, (*Derb.*) Tiefstes der Grube.
Selfacting *plane*, Bremsberg.
Separate *(to) the dross*, Ausschlacken.
Separating *copper*, Kupfergaarmachen.
Serving, Einfahrt für Zinnsteinröstöfen.
Set, Grubenfeld.
Set *of timber*, (*Cw.*) vollständiges Grubengezimmer.
Set *shots (to)*, Schiessen, Schüsse wegthun.
Set *(shet) of working*, Abtheilung von Abbaustrecken. (*North.*)
Settling, Setzen des Hangenden.
Shaft, Schacht.
Shaft-*timbering*, Schachtzimmerung.
Shaft-*walling*, Schachtmauerung.
Shake, Schnitt, Ablesen.
Shaking, (*Cw.*) Erzaufbereitung durch Wäsche.
Shammel, (*Cw.*) Wechsel bei der Erzförderung und Wasserhaltung.
Shannel, Kasten, Bühne.
Share, Stammtheil, Grubenantheil, Kux.
Shear *to*, Schlitzen, kerben auf Kohlenflötze.
Shed, Dach über den Scheidorten.
Shelf, Abraum.
Shelf, (*Cw.*) fester Gebirgsstein.
Sheet-*iron forge*, Blechhammer.
Shift, Verwerfung, Schicht.
Shiftwork, Gedingearbeit, welche auf Ablösung betrieben wird.
Shieve, (*Cw.*) Rolle zur Aufnahme des Förderseiles.
Shode *stones*, Gangstücke im Abraum liegend.
Shooting *ground*, Gebirge, was geschlossen werden muss.
Shortwork, Pfeilerbau, wie *narrow work*. (*North.*)
Shut *to up a work*. Grube einstellen, unflüssig werden lassen.
Shut *(of hard ground)*, fester Gebirgskeil.
Shodar *to*, Schürfen.
Shot *to*, Schiessen, sprengen.
Side *adit*, Umbruchsort im Stollen.
Side *of work*, Flügel, Strebflügel.
Side *wall*, Wange.
Side *wall*, Ulme.
Sieving, Siebsetzarbeit.
Silver, Silber; *native silver*, gediegen.
Silver-*test*, Silberprobe.
Silvering, Versilbern.
Silicate *of zinc, electric calamine*, Kieselgalmei.
Sill oder *Whin sill*, (*Nordengland*) Liegende auf Kohlenflötzen; Lager, Grünsteinlager.
Sinter *coal*, (*Schottl.*) eine Art von Sinterkohle.
Single *block furnace*, Wolfsofen.
Sinker, Senker, der im Schachtabteufen arbeitet.
Sit, Pfeilerbruch (auf Kohlenflötzen).
Skep oder *Skip*, (*Derb.*) eisenblecherner Kasten, in welchem die Kohlen zu Tage gebracht werden.
Skimmed *lead*, Abstrichblei.
Skimpings, *skipsings*, Abhub beim Siebsetzen.
Skewer, Räumnadel, wie *Pricker*.
Skip, Gestell-Bühnwagen, auf den Stückkohlen aufgesetzt werden und mit losen eisernen Reifen umlegt. (*Staffordsh.*)
Skit-*pump*, kleine Handpumpe.
Slack, Grusskohlen, Griess, kleine Kohlen.
Slag, *scoria*, Schlacke.
Slag, *scum*, Abzug.
Slag-*duct*, Schlackentrifft.
Slag *of copper*, Kupferschlacke.

Slags *of liquation*, Krätzschlacken.
Slagstone, Schlackenstein.
Sled, (*Derb.*) Schlepptrog.
Sledge *hammer*, Treibfäustel, 20 Pfd. schwer.
Slich, Schlieg.
Slick *of waste metal*, Krätzschlieg.
Slide, Verwerfungskluft.
Spill, Anpfahl.
Slime, Schlämme (von der Wascharbeit).
Slime *pit*, Schlämmsumpf.
Slime *pits*, *Buddles*, *Strakes*, *Tyes*, *Gounces*, Schlämmgraben, Schlämmengräben.
Slip, kleine Verwerfung, Verrükkung, Sprung.
Slit, (*Derb.*) jedes Ort, welches 2 Strecken oder Stollen in der Grube verbindet.
Slitted *iron*, Schneideisen.
Slitting *rollers*, *slitters*, Schneidewalzen.
Slitting *mill*, Zainhammer.
Small, Gruss.
Small *hammer*, Handfäustel.
Small *man*, Berggeist.
Small *ore*, (*Cw.*) Kupfererzschliech.
Small *tin*, Zinnsteinschliech.
Smalt, Blaufarbenglas.
Smelting, Schmelzarbeit.
Smelting *furnace*, Schmelzofen.
Smelting-*house*, *fondry*, Hütte.
Smelting *pot*, Stechherd, Spurtiegel.
Smitham, (*Derb.*) Grubenklein auf Bleigruben.
Smutt, (*Staffordsh.*) schwarzer aufgelöster Schieferthon, Brandschiefer.
Snogg, wie *match*, Zünder (Schwefelmännchen), in Cornwall gefettetes Papier zum Wegthun der Löcher bei der Schiessarbeit.
Soak (*to*) *in lime-water*, Einbinden der Schlieche (Kläre).
Soam. Seil, Schleppseil.
Soap *boilers ashes*, Aescher.
Soapy *head*, glatte, fettige Ablösung.
Soft-*iron*, *wrought iron*, Schmiedeeisen.
Sole, Bodenstein.
Sole *trec*, Haspelgevier, Grundsohle für Haspelstützen.
Sollar, Bühne im Fahrschacht.
Sough, Stollen.
Sow, Abstichgraben.
Spade, Abstecheisen.
Spal *to*, Versetzen (Berge).
Spalliand, (*Cw.*) Zinnsteinbergmann.
Spalling, (*Cw.*) Zerkleinern der Erze, als Vorbereitung zum Handscheiden.
Spanner, Schraubenschlüssel.
Spar und *hard spar*, Quarz.
Spare *iron bars*, Quadrateisen.
Sparry-*ore*, Spatheisenstein.
Spea, Kolbenstange beim Saugpumpen.
Specimen, Schöpfprobe.
Specimen *of the mass*, Tiegelprobe.
Specular-*iron*, Spiegeleisen.
Speis, Speise.
Spel, *spel and spel* oder *to give and take a spel*. Zwei Mann, die sich bei strenger Arbeit ablösen.
Spend, *to*, Nachreissen, abstufen.
Spern, Bein im Schram oder Schlitz, zur Unterstützung der unterschrämten Lagen oder der abgeschlitzten Wände. (*Staffordshire.*)
Spindle, Haspelhorn, Spille.
Spount, Lutte.
Spreaders, Spreitzen, Einstriche in Schächten.
Spur oder *spurn*, (*Staffordshire.*) Bein, welches in einem Schlitze oder Kerbe stehen bleibt.
Spueezer, Quetschwerk.
Squat *of ore*, (*Cw.*) Erznest.
Squat, Bauch im Gange.
Square (*to work by the*), Pfeilerbau führen, wie auf dem *Ten Yard Coal* in *Staffordshire*.
Stall, Abbauort-, strecke.
Stamp *head*, (*Cw.*) Eisen unter dem Pochstempel.
Stamper *for pounding the coals for the cement*, Gestübbepochwerk.
Stampes, Mächtigkeit des Gesteins zwischen jeder Schicht, oder zwischen den Flötzen.
Stamping *mill*, Pochwerk.
Stample, Probe; *to sample*, probiren; *Sampler*, Probirer; *Sampling*, das Probiren.
Stamps *captain*, Pochsteiger.
Stanchions, Thürstöcke.
Standard, (*Cw.*) Preis des Gaarkupfers.
Standing *ground*, Gebirge ohne Zimmerung stehend.
Stannarus, Mitglieder des Oberhauses, für das Cornw. Zinngrubenparlament.
Stannary *court*, Oberhaus des Zinnparlaments.
Stannary *laws*, Bergordnung der Zinngruben in Cornw. betreffend.
Staple, Bein, welches auf einem Kohlenflötz im Schram stehen bleibt.
Stappes, Versatz (von kleinen Kohlen meistens), welcher den alten Mann bildet.
Stays, (*Derb.*) Zimmerholz zur Befestigung der Sätze in Kunstschächten dienend.
Steam-*hammer*, Dampfhammer.

Steam *of water*, Wasserdampf.
Steel, Stahl.
Steel *of cementation, blistered steel*, Brennstahl.
Steeling, Anstählen.
Stem, Schicht, Tagewerk.
Stem *to*, und *to tamp* (*a hole*), Besetzen (eines Bohrlochs).
Stempel, (*Derb.*) Stempel, Fahrbaum.
Stenting, Durchhieb, Theilungsstrecke.
Stickenside, (*Derbysh. Nordengl.*) Spiegelharnisch.
Sticking oder *String*, Erztrum.
Stimmer, Stampfer.
Stipes, kleine Stempel, deren sich die Häuer (*coupers*) bedienen, vor dem Streb die bereits unterschrämten (*haver*) Kohlenwände zu halten.
Stock, Hammerstock (Prellstock).
Stockers *rod*, Stecheisen.
Stocking *stone*, höfliches Ganggestein.
Stone *coal*, Magere Sandkohle.
Stope, Strosse.
Stoping, Strossenbau, *Stoping in the back*, Firstenbau.
Stopping, *Stoppage*, Versatz, Damm.
Stow, Pfeiler, den man beim Schachtabteufen in dem Schachte stehen lässt, um die Arbeiter zu schützen, und erst nach beendigtem Abteufen wegnimmt.
Stowce oder *Drawing stowce*, Haspel.
Stowses, wie *Stowce*, Haspel.
Strake, Schlämmgraben.
Stream *work*, Seifenwerk.
Stream *to*, Seifenwerk betreiben.
Streamer, Betreiber eines Seifenwerks.
Streck, *hold, wind up*, der Ruf: Seil geben, halten, aufholen.
Stretch (*to*), Ausschmieden.
Strick *to* oder *streck*, auf dem Seile fahren.
Stroke, Stich.
Struck *to out*, Abschneiden (einen Gang).
Stuff, (*Cw.*) taubes Gestein.
Stul, Sparren; (*Crnw.*) *stil*.
Stull, Kastenzimmerung im Strekkenfirsten, die tauben Gesteine aufzunehmen. (*Cw.*)
Stythe und *damp*, böse Wetter.
Sublime (*to*), Sublimiren.
Subsist, Abschlagslohn.
Suction-*pice*, Saugrohr bei Kunstsätzen.
Sucked *stone*, zelliges Ganggestein.
Sugar *of lead*, Bleizucker.
Sugary *spar*, Flussspath.
Sulphate *of cobalt*, Glanzcobalt.
Sulphur, schlagende Wetter. (*Stafford.*)
Sulphurate *of lead*, Bleivitriol.
Sulphuret *of antimony*, Antimonglanz.
Sulphuret *of bismuth*, Wismuthglanz.
Sulphuret *of copper*, *vitreous copper glance*, Kupferglanz.
Sulphuret *of mercury*, *cinabre*, *cinnabar*, Zinnober.
Sulfuret *of zinc*, Zinkblende.
Sump, Gesenke, Sumpf.
Sump, Sumpf.
Sump, Vortiegel.
Sump *shaft*, (*Cw.*) Maschinen oder Kunstschacht.
Sumpmen, (*Cw.*) Kunstwärtergehülfe.
Surfeit, böse Wetter nach Explosionen schlagender Wetter, wie *after damp*.
Survey (*for setting of pitches*), Ausbietung der Gedingarbeiten.
Swab *stick*, wie *swobbing stick*, ein Holz zum Reinigen der Bohrlöcher, bevor sie besetzt werden.
Swallow, Höhlen, Schlotten, worin Wasser abfallen.
Sweep, Gestänge (Feld- u. Kunst-).
Swingsieve, Rätter - oder Erzwäsche, Köpp- oder Kippwäsche.
Swobbing *stick*, Trockenbohrer (von Holz), um wassernöthige Bohrlöcher trocken zu machen.

Tackle, (*Cw.*) Haspel, Seil und Kübel.
Tacklers, (*Derb.*) Dünne Ketten, welche um die beladenen Kohlenkörbe geschlungen werden.
Tails, Zinnschlämme, die zum zweiten Male gepocht werden müssen.
Take *to up an adventure*, Grube aufnehmen.
Take (*to*) *specimen*, *pattern*, *piece*, Probenehmen.
Tamp (*to*), besetzen (ein Bohrloch).
Tamping, Wurzel (zum Besetzen).
Tamping, Besatz nicht blos *Wulger* oder *Wolger*, sondern jede andere Besatzmasse.
Tamping *bar*, Stampfen.
Tantale, Zehnt.
Tap-*hole*, Stichloch.
Teary *ground*, frisches, gebrüchiges Gebirge.
Teem *to*, Ausschöpfen (Wasser aus einem Sumpf).
Teigh, (*Derb.*) taubes Gestein bei der Bleierzaufbereitung abgesondert.
Tempering *coleurs*, Anlauffarben
Tempering, *letting down*, Anlassen (des Stahls).
Templet, Anpfahl, Fusspfahl.

Tennant, Grubenpächter, (*Staffordsh.*) Gedinghalter.
Tenter, *engine tenter*, Maschinen-Kunstwärter.
Test, *cupel*, *copple*, Kapelle.
Test, *cupel*, *coppel*, Test.
The *engine is in fork*, die Kunst hat die Wasser zu Sumpfe.
Thill, Liegende (d. Kohlenflötze).
Thirl, Durchhieb durch einen Kohlenpfeiler.
Thirl *(to)*, Durchhauen, Durchörtern.
Thirling, (*Schottl.*) Querstrecke, Verbindungsort, Theilungsstrecke auf Kohlenflötzen.
Through, Mulde (der Gebirgsschichten in *Schottland*).
Thown *up*, Verworfensein des Ganges ins Hangende oder Liegende.
Thurl, (*Derb.*) Stollen von beträchtlicher Länge.
Thurst, (*Derb.*) Zu Bruche gegangenes Hangendes.
Thrust, wie *Thurst*, Bruch im Hangenden.
Ticket *to*, (*Cw.*) Bieten bei Kupfererzversteigerungen durch verschlossene Zettel; verschlossene Zettel dieser Art, *Ticket*.
Tilt *hammer*, Schwanzhammer.
Tilted-*iron*, Hammereisen.
Timbering, Grubenzimmerung.
Timberman, Zimmerling.
Tin, Zinn.
Tin *pyrites*, Zinnkies.
Tin *stuff*, Zwittergänge (wie sie aus der Grube kommen).
Tinner, Zinnsteinbergmann.
Tinning, Verzinnen des Eisens.
Tire-*braise*, *coal-poker*, Kohlenkrücke.
Toas *to*, Schwenken beim Siebsetzen.
Tool, Gezähe.
Tools, Gezähe.
To *run*, Zu Bruche gehen.
Tossing oder *Tozing* oder *Trecloobing*, (*Cw.*) Schlämmen.
Tossing *tub*, Schlämmfass.
Touch-*needle*, Probirnadeln.
Touch-*stone*, Probirstein.
Tournhouse, Gangkreuz.
Trace *to* (*the lode*), verfolgen (einen Gang).
Trade, (*Cw.*) taubes Gestein.
Train *to*, Streichen.
Tram, Förder-Rollwagen zur Grubenförderung.
Trammer, Schlepper, Fördermann.
Trap *door*, *door*, Wetterthür, die sich von selbst schliesst.
Trapper, Junge, der die Wetterthüren öffnet und schliesst.
Treeloob *to*, Waschen der Zinnschlämme in einem Sumpfe.
Tribute, Erz-Generalgedinge.
Tribute, Erzantheil dem Bergmann zu Folge des Gedinges zukommend.
Tribute *pitch*, Gedingarbeit.
Tribute *pit*, *ches*, (*Cw.*) Gedinge, Länge desselben.
Tributers, Gedingenehmer, die nicht in Geld, sondern in Erzantheilen bezahlt werden.
Tributor, Erzgedingträgerhalter.
Trim (*to*), stochern im Grubenlicht.
Trimmer, Stocher an einem Grubenlicht.
Trogue, Trog.
Troit, Knappschaft.
Trouble, Gebirgsstörung.
Trunk, Graben zum Waschen, Lutten, Gefluder zur Wetter- und Wasserführung.
Trunking, Reinigen der Erze vom Grubenschmand. (*Cw.*)
Try (*to*), *to essay*, Probiren.
Tub, Kübel.
Tub (*to*), einen Schacht wasserdicht verzinnen.
Tubbing, runde wasserdichte Zimmerung.
Tugs, (*Cw.*) Eisenstäbe an Kohlenflötzen, an welche die Ketten befestigt werden.
Tunnel *head* (*Cw.*) Gichtöffnung beim Schmelzofen.
Turf, Torf.
Turf-*coal*, Torfkohle.
Turn, Schicht.
Turn *stakes*, Haspel, *turn tree*.
Turntree, Rundbaum.
Tutwork, Arbeit, wo nach der Länge verdungen wird, wie Strekken, Schächte, Ueberbrechen, Gesenke u. s. w.
Twyer *arch*, Formgewölbe.
Twylled, Gekrätz.
Tye oder *ty*, Schlämmgraben.
Tye *lift*, der oberste Pumpensatz bei Cornw. Druckzeugen.
Tyr oder *tier* (*of pumps*) Kunst, Pumpensatz.
Tymp, Tümpel.
Tymp *arch*, *working arch*, *fold*, *fauld*, Arbeitsgewölbe.
Underground *captain*, (*Staffordsh.*) Markscheider.
Underground, in der Grube.
Underlay *to*, oder *underlie*, Einfallen.
Underlayer, (*Cw.*) senkrechter Schacht.
Underlayshaft, (*Cw.*) ein im Streichen des Ganges vorgeschlagener Schacht.
Underviewer, Untersteiger, Steiger.

Ungot *coal*, frisches, noch nicht vorgerichtetes Kohlenfeld.
Upbron, Aufhauen auf Kohlenflötz.
Upbrow, schwebende, diagonale Strecke.
Upcast *pit* oder *shaft*, Schacht aus dem die Wetter ziehen.
Upstander, Haspelstütze.
Upcast *dyke*, Verwerfung in die Höhe, Sprung ins Hangende.

Valve, Ventil.
Van, Zinnsteinprobe auf dem Sichertroge.
Variegated *copper-ore*, Buntkupfererz.
Vate oder *vat*, Fass (beim Siebsetzen).
Vein, (*Südwal.*) Gang, Kohlenflötz.
Ventilator, Arbeiter, der den Wetterzug beaufsichtigt, dabei auch die alten Baue befährt,
Ventilator, Ventilatorgebläse.
Ventilation, Wetterführung, —wechsel.
Vinnewed, *vinney*, effloresrirend.
Vitreous *sulphuret of silver*, Silberglanz.
Viewer, (*Nordengl.*) Grubendirector, Obersteiger.
Vogle oder *Vugh*, (*Cw.*) offene Kluft.
Vor *overman*, Steiger für Tage- und Frühschicht.
Vou-*hole*, offne Kluft.

Waggon, (*Südwal.*) Förderwagen, Kohlenmass mit 18 Bushel Inhalt.
Waggon *road*, Hauptförderstrecke.
Wall, Pfeilerort.
Wall, Verbindungs- oder Theilungsstrecke im Pfeiler auf Kohlenflötz.
Wall, (*Derb.*) Hangendes und Liegendes eines Ganges.
Walling, *Derb.)* Sohlen der Förderstrecken aus Gestein zu bereiten.
Walling *in mines*, Grubenmauerung.
Washgold, Waschgold.
Waste, alte Strecken, wenn dieselben noch offen stehen.
Waste, abgebauetes Feld, zu Bruche gegangene Berge.
Wasteman, wie *Ventilator*, Arbeiter, der den Wetterzug beaufsichtigt.
Water *engine*, Wasserkunst.
Water *gate*, Grundstrecke, Sumpfstrecke.
Water *in fork*, (*Cw.*) zu Sumpf gebrachtes Wasser.
Water *level*, wie *water gate*.
Water *lodge*, Sumpf in Kohlenflötzen.
Water-*regulator*, Wasserregulator.
Waterblast, Wassertrommel.
Waterman, Pumper.
Way, Strecke, wie *gate*.
Wayhead, (*Derb.*) Ort einer Strecke.
Web, Gefüge und Kohlenflötze, Klüfte mehr den Streichenden folgend.
Wedge, (*Derb.*) Brechstange.
Wedge, Fimmel, Kohlenfimmel.
Weighboad, Lettenkluft.
Well, (*Cw.*) Sohle des Schmelzofens.
Weld (*to*), Anschweissen.
Weld (*to*), Schweissen.
Welding *heat*, Schweisshitze.
Wheel, Wasser-, Kunstrad.
Wheel *pit*, Radstube.
Whim, Dampfgöpel, Förderdampfmaschine.
Whim *gin*, Pferdegöpel.
Whim *shaft*, (*Cw.*) Förderschacht.
Whim, *whym*, Pferdegöpel, Rosskunst.
Whimsey, wie *whim*.
Whin, Trap Melaphyr, jedes harte Gestein, fester Kohlensandstein. (*Nordengl.*)
White *arsenic*, Arsenglas, Giftmehl.
White *cast-iron*, *white pig-iron*, *forge-pig*, Hartfloss.
White *heat*, Weissglühhitze.
White *iron*, *tin plate*, Weissblech.
White *nickel*, Weissnickelkies.
Win (*to*), gewinnen, abhauen.
Winning, Gewinnung.
Wind, Gebläseluft.
Wind *furnace*, Windofen.
Wind *gate*, Wetterstrecke, wie *wind way*.
Wind *pipes*, Windleitungen.
Winds, Haspel.
Windbore, Saugrohr bei Kunstsätzen.
Windholes, Schächte, Gesenke zur Wetterführung.
Windhor, Saugrohr.
Windlass, Haspel, Handgöpel.
Windless, Wetternöthig.
Windway, (*Derb.*) Wetterstrecke.
Winze, (*Cw.*) auf dem Gange durch Ablaufen niedergehen.
Wire, Draht.
Wire *drawing*, Drahtzieherei.
Wire *gage*, *wire gauge*, Drahtklinke.
Wood, Holz.
Wood *tin*, Holzzinn.
Wood *used in refining*, Treibholz.
Work, (*Cw.*) aus der Grube gewonnenes, nicht aufbereitetes Erz.
Work, Werk, Grube, Hütte.
Working *big*, (*Cw.*) hinlängliche Arbeit für einen Mann.

Working *by boards and pillar*, — *by posts and stalls*, verschiedentlich modificirte Pfeilerbaue in Nordengland.
Working *of researche*, Versuchbaue.
Working *holes*, *boccas*, Arbeitsthür.
Working *pit*, Förderschacht.
Working *piece*, Kolbenrohr einer Saugpumpe.
Working *place*, Ort (der Abbaustrecken).
Working-*side*, Arbeitsseite.
Worm *serew*, Schraubenzieher.
Wreck, Bohrmehl.

Yellow-*lead*, *massicot*, Bleigelb.
Yellow *ore*, Gelbeisenstein.
Yokings, Haspelgevier.

Zaffer, Safflor, Zaffer.
Zighyr (*to*) *sigger*, Traufen.
Zinc, Zink.

IV.

Alphabetisches Verzeichniss der wichtigern französischen Berg- und Hüttenmännischen Ausdrücke mit deutschen Synonymen.

A *mont pendage*, der Theil des Flötzes, welcher über der Schachtsohle liegt.
Abattement, Saigerteufe, Gefälle.
Abattement *des eaux*, neuer Abfluss, den man den Wassern, unterhalb dem alten verschafft.
Abattre, Unterteufen. Man sagt *abattre une areine*, einen Stollen mit einem andern unterfahren oder unterteufen.
Abouter, oder *avant bouter*, treiban, erlängen. Man sagt besonders *abouter le choré*, den Stollen erlängen.
Abre *moteur*, Hammerwelle.
Acérer, Verstählen.
Acier *de fonte*, *acier brut*, *acier naturel*, *ou de forge*, *d'Allemagne*, *de terre*, *de lopin*, *de fusion*, *étoffé*, Rohstahl.
Acier *fondu*, Gussstahl; *acier fondu soudable*, schweissbarer G.; *acier fondu non soudable*, unschweissbarer G.
Acier, Stahl.
Acier *affiné*, Gärbstahl.
Acier *boursoufflé*, *acier poule*, Blasenstahl.
Acier *damassé*, Damaststahl.
Acier *de cementation*, *acier poule*, Brennstahl.
Acier *de forge*, Schmelzstahl.
Acier *de lopin*, Luppstahl.
Acier *fondu*, Gussstahl.
Acier *naturel*, *de forge*, *de fonte*, *d'Allemagne*, Schmelzstahl.
Acier *poule*, Blasenstahl.
Acier *raffiné*, Edelstahl.
Acetate *de plomb*, *sucre de saturne*, Bleizucker.
Accouplement, Kuppelung.
Adoucir, *adoucissement*, Adouciren.
Adoucissement *de l'acier*, Nachlassen oder Weichmachen des Stahls.
Adoucissement *de la fonte*, Tempern des Roheisens.
Affinage, *raffinage*, Feinbrennen.
Affinage, Zugutmachen der Stabeisengänge.
Affinage *bergamasque*, Müglafrischen.
Affinage *comtoise*, Comtéfeuer.
Affinage *de cuivre*, Kupfergaarmachen.
Affinage *de la fonte*, Frischen des Roheisens.
Affinage *de la fonte pour acier*, Stahlfrischen.
Affinage *de la fonte au four à réverbère*, Verfrischen im Flammofen, Puddelfrischen.
Affinage *du cuivre en le forgeant*, Hammergaarmachen.
Affinage *immédiat des minerais*, Rennarbeit.
Affinage *par attachement*, Anlaufnehmen, Anlaufenlassen (Anlaufschmiede).
Affinir, Eisenfrischen, Silbertreiben.
Affiner *l'acier*, Gärben, Verblasen.
Affiner, *raffiner*, Spleissen.
Affinerie, Frischhütte.

Affinerie *d'argent*, Silberbrennanstalt.
Affineur, Frischer.
Afroxhment *d'eaux*, Ansammlung von Grubenwassern im alten Mann.
Aga, verhärteter Thon oder Schiefer. Jedes Kohlengebirge enthält *aga*.
Agon, gewöhnlicher Meisselbohrer.
Agréyeurs, Drahtzieher.
Aigreur, Sprödigkeit.
Aiguille *à guene*, eine Art runder Keile, mit einem Griff, nach Art der Spitzhämmer (*pic*), zur Arbeit auf dem Kohl und auf dem Gestein.
Aiguille, Keil oder Fimmel. Man hat *aiguilles à la veine*, *aiguilles à la pierre*, um auf dem Gestein und auf dem Flötz zu arbeiten.
Air, *gaz*, Luft.
Air *forcé*, *vent*, Gebläseluft.
Aire *de grillage*, *aire murée*, Roststadel.
Airage (*Bur d'* oder *Burtay*) Wetterschacht.
Airage (*Voie d'*) Wetterstrecke.
Airage, Wettercirculation in dem Grubengebäude. Man sagt *airage des niveaux des montées*, *abouter l'airage*, die Wetter führen oder folgen lassen.
Aireure *de veine*, wenn ein Flötz sich bis zur Unbauwürdigkeit verschmälert, so nennt man diese Verschmälerungen *aireures de veine*.
Alage *alentour*, Ausschreibung der Zubusse (Umlage).
Alambic, *cucurbite*, Destillirgefäss.
Aléser *les objets coulés*, die Gusswaaren ausbohren.
Allemanderie, Kettendrahthütte.
Alliage *de metaux*, Metalllegirung.
Alloi, Legirung.
Allonge, Vorlage.
Allure, das Ausgehende eine Flötzes oder Lagers.
Allure *ou marche des hauts fourneaux*, Gang der Hohöfen.
Allure *irrégulière*, Rohgang.
Allure *régulière*, Gaargang.
Ancrage, Verankerung.
Anthracite, Anthracit.
Antimoine, Antimon.
Antimoine *gris*, Grauspiessglanzerz.
Antimoine *sulfuré*, Antimonglanz.
Amalgamation, *amalgama*, Amalgamation.
Amalgame, Amalgam.
Amalgame *d'or*, Goldamalgam.
Amalgamer, Anquicken.
Ambreselat, *amselat*, *havresat*, *ecailles*, *pailletes*, *pailles*, *frittes* *de forge*, *battitures*, Hammerschlag, Schmiedesinter.
Appareils *à chauffer l'air*, Lufterhitzungsapparate.
Apprêter *la fournaise*, Zumachen.
Arrachement, Gewinnung der Erze, der Kohlen etc.
Arbre *d'accouplement*, Zwischenwelle.
Arbre *de mars*, Eisenbaum.
Arco, *arcot*, *sarrasin*, Gekrätz.
Areine (*Cens d'*), ist eine Abgabe, welche die Grubenbesitzer den Stöllnern entrichten müssen. Letztere werden *Seigneurs Hourtier* oder *Areinière* genannt. Die Abgabe besteht gewöhnlich in dem 80. Körbe der Förderung.
Areine oder *Xhorre*, Stollen.
Areines *batardes*, werden alle übrige Stollen im Gegensatz der *A. franches* genannt.
Areines *franches;* es giebt deren vier: *Richon fontaine*, *de Mes. Louis*, *de la cité*, *du val de St. Lambert*. Diese Stollen versehen die Stadt Lüttich mit Wasser und haben besondere Gerechtigkeiten.
Argent, Silber; *argent natif*, gediegen S.
Argent *antimonial*, Antimonsilber.
Argent *cementatoire*, Cementsilber.
Argent *d'assiette*, Tellersilber.
Argent *corné*, *chlorure d'argent*, Hornsilber.
Argent *coupellé*, Brandsilber.
Argent *antimonié*, *sulfuré*, *argent rouge*, Rothgiltigerz.
Argent *éclairé*, *argent brut ou de coupelle ou d'usine*, Blicksilber.
Argent *moulu*, Silberamalgam.
Argent *raffiné*, Raffinatsilber.
Argent *sulfuré*, Silberglanz.
Argent *sulfuré fragile*, Sprödglaserz.
Argent *vierge capillaire*, Haarsilber.
Argenture, Versilbern.
Argile, Thon.
Argile *refractaire*, Masse.
Armer, *acierer*, Anstählen.
Arret *du haut fourneau*, *suspension du travail ou chômage*, Dämpfen des Hohofens.
Arrière-*creuset et avant-creuset*, Vorder- und Hintergestell.
Arsenic *blanc*, Arsenglas, Giftmehl.
Arsenic, Arsen.
Arsenic *noir ou écailleux*, *pierre à mouches*, Fliegenstein.
Aspiration *des soufflets*, Aufgehen der Gebläse.
Assortiment *des minerais*, Gattirung der Erze.

Assortiment *des métaux*, Gattirung der Metalle.
Ateliers *d'arrachement*, Abbaue.
Athour; man sagt *fosse de grand* oder *de petite athour*, um die grössere Wichtigkeit des Etablissements zu bezeichnen.
Attaches *de l'ordon*, Drahmsäulen.
Auge *d'affinerie*, Frischschmiede-Trog.
Auge *de bocard*, Pochkasten, Pochtrog.
Auge *ds haut fourneau*, Hohofentrog.
Aval *pendage*, der Theil des Flötzes, welcher unter der Schachtsohle liegt.
Avaler *un bure*, einen Förderschacht abteufen.
Avaler *la loupe, avalage*, Gaaraufbrechen.
Avaleresse, diess ist die Benennung des Schachtes, so lange man mit Abteufung desselben beschäftigt ist.
Avaleur, Arbeiter, welcher zum Schachtabteufen gebraucht wird.
Avant *bouter*, siehe *Abouter*.
Avant-*creuset*, Vorherd.
Axhuer *un bure abandonné*, einen verlassenen Schacht umzäunen oder verschliessen, damit Niemand in denselben fallen kann.
Azote, Stickstoff.
Azurite, *cuivre carbonate bleu*, Kupferlasur.

Bac *ou bâche*, Aufgebetrog.
Bâche, *fat, rasse, tourque*, Gichtgemäss.
Baches, so nennt man jeden von starken Bretern gemachten Kasten, vorzüglich diejenigen aber, welche zum Schleppen der Kohlen in den Gruben dienen, — Ausgusskasten eines Pumpengestänges.
Bacnure, Querschlag.
Bains *d'eau, Baignes d'eau*, Wasseransammlung im alten Mann.
Bajoue *des soufflets en cuir*, Backenstück.
Balance, Wage.
Balance *d'essai*, Probirwage.
Balancier, Schwengel.
Baclure, Verschlag, hölzerner Kasten.
Banc *des mouleurs*, Formbank.
Banc *des ecureuses et blanchisseuses de fer-blanc*, Reibebank.
Bandelette, Bandeisen.
Banne, Kohlenkorb.
Banne *à charbon*, langer Kohlenkorb.
Bang *ou taques de dressage*, Richtplatten für die gewalzten Stäbe.
Baritel *à eau*, Wassergöpel, Treibkunst.
Barre, *lingot*, Barren.
Baryte *sulfatée, barytine*, Schwerspath.
Bascule *de soufflet*, Wage des Gebläses.
Bassin *de coulée*, Spurtiegel.
Bassin *de reception*, Stechherd.
Bassins, *labyrinthes*, Graben, Gerinne, bei den Pochwerken.
Batards, *billettes ou bidons*, Materialeisen.
Bataille, Gichtmauer, Gichtmantel.
Bâtiment *pour le grillage*, Röst-haus.
Batte, Stampfe.
Batterie, Blechhammer, Pochsatz.
Bavure, Gussnaht.
Bécasse, Gichtmesser.
Bécasse *ou sonde*, Gichtmass.
Benefice, Wasserlösung einer Grube. Man sagt z. B. *cette houillière est beneficée par une telle areine*.
Beffrois, Holzwand.
Bidon, Instrument, welches zum Bohrgezeug gehört.
Biettes, Scheiben und Blattlen.
Bigorne, Hornamboss.
Billot, Ambossstock.
Bismuth, Wismuth.
Bismuth *oxyde*, Wismuthocher.
Bismuth *sulfuré*, Wismuthglanz.
Blende, *blind*, Blende.
Bleuir, blau anlaufenlassen.
Bluettes *de fer, étincelles*, Eisenfunken.
Bobine, Drahtleier, Seiltrommel, Seilkorb bei Fördermaschinen.
Bobine, *tambour*, *dévidoir*, Leierwerk.
Bobines *de tirerie*, Leier der Drahthütten.
Bocard, Pochwerk.
Bocard *à brasque*, Gestübbepochwerk.
Bogue, *hulse, hurasse, hus*, Hülse.
Bois *conifère*, Nadelholz.
Bois *feuillit*, Laubholz.
Bois *d'affinage, fagot*, Treibholz.
Bois *demi-sec*, halbgedarrtes Holz.
Bois *dur*, hartes Holz.
Bois *de quartier*, Scheitholz.
Bois *sec*, gedarrtes Holz.
Bois *séche à l'air*, lufttrocknes Holz.
Bois *de souche*, Stockholz.
Bois *tendre ou blanc*, weiches Holz.
Boisage, Zimmerung.
Boisseur, *Bossieu* (auch *faiseur de voies*), Arbeiter, welcher die Strecken in Zimmerung setzt.

Bollaise (*Bolleux*), Bohrloch von unten nach oben, zur Abzapfung der Wasser.
Bord, Zarge.
Bossiement, Nachreissung des Hangenden oder Liegenden, zur Erhaltung der nöthigen Strecken.
Bossieurs (*à la mine* oder *au pic*) heissen diejenigen Arbeiter, welche entweder mit dem Bohrer, oder mit Schlägel und Eisen einen Theil Firste oder Sohle einer Strecke nachreissen, damit die Fördergefässe passiren können.
Botte, *torche*, Drahtring.
Botteler, Gebinde machen.
Bouchage, schweres Gestübbe.
Bouche *ou oeil de la buse ou de la tuyère*, Düsenmaul, Formmaul.
Bouge *des meules de charbon*, Meilerdecke.
Bougnon, Schachtsumpf, welcher mit Bohlen bedeckt, und zur Ansammlung der Wasser dient, die alsdann hinweggeschafft werden. Diese Bohlenbedeckung heisst *Sommier de bougnon.*
Bouillonnement, Aufwallen, Aufkochen.
Bouleau, *betula alba*, Birke.
Bourreux, Stämpfer, das Bohrloch zu besetzen.
Bouriquet, Rosskunst.
Bourlet *du fer blanc*, Tropfkante des Weissbleches.
Bouveau, Querschlag (in der Gegend von Mons gebräuchlich).
Bouxtay, blinder Schacht, von einem Flötz auf das andere.
Braise, *feu de chaude*, Glühfeuer.
Braser, löthen.
Brasser *la fonte*, das Roheisen umrühren.
Brasque, *bouchage*, Gestübbe.
Brasque, eingestampfter Kohlenstaub.
Brasquer, mit Kohlenstaub ausschlagen.
Braye, *frette*, Helmblech.
Brezcian *fin*, fein Brescian.
Bria, einn Art Stein, welche kleine Kohlenschmitze enthält, sowohl im Dach, als in der Sohle und im Flötz selbst.
Bride *de champ et pride plate*, Hängezeug.
Brique, Backstein.
Briques *réfractaires*, feuerfeste Ziegelsteine.
Brocaille, Brucheisen.
Brocque, hölzerner Pflock, um ein Bohrloch zu verschliessen, mit dem man Wasser oder schlagende Wetter des alten Mannes erbohrt hat.
Broquette *de mine*, Instrument, dessen man sich bedient, um das Gestein zum Ansetzen eines Bohrloches zuzurichten.
Bure (*Burre*), ein Schacht jeder Art, z. B. *Bure des pompes*, *bure d'extraction* u. s. f.
Burtay (*Bure d'airage*), Luft- oder Wetterschacht.
Buse, Düse.
Buse, *tuyau*, *porte-vent*, Düse.

Cable *d'extraction*, Förderseil.
Cable *plat*, Bandseil.
Cadmie *ou d'ebris des fourneaux*, *spode*, *tutie*, Ofenbruch, (Hurten), Schwamm, Gichtschwamm.
Cadmium, Cadmium.
Cage, Fördergestell, Förderkorb, Förderschale.
Cages, *châssis*, Ständer und Ständergerüst.
Cagneux, Stampfe.
Caisse *à air*, Windkasten.
Calamine, Galmei.
Calamine, *zinc carbonaté*, Zinkspath.
Calciner, Zubrennen, Brennen, Calciniren.
Came, Krummzapfen.
Campagne, *roulement*, *fondée*, Ofencampagne, Schmelzreise.
Canal *d'ecoulement rainure à la poitrine*, Glättgase.
Canaux, *de refroidissement*, Tümpellöcher.
Cannelure, Kaliber, Einschnitt, Kalibervertiefung.
Canon, Kanone.
Carcas, Schaleneisen.
Carbure *de fer*, Eisenschaum.
Carbonate *de protoxyde de fer*, kohlensaures Eisenoxydul.
Carbone, Kohlenstoff.
Caribou, Schöpfkasten (*Puisard*) nach Art des *Bougnon*, welchen man in den Schachtstössen *Mahirs* macht, wenn sich Wasserklüfte daselbst befinden.
Carbonisation, Verkohlung.
Carbonisation *de la houille*, Verkoken.
Carbonisation *du bois*, Verkohlung des Holzes.
Carbonisation *de la tourbe*, Verkohlung des Torfs.
Carillon *ou fer platiné coorré*, Reckeisen.
Carquése, Calcinirofen.
Carrières, Steinbrüche, Tagehaue, auch im Gegensatz von *mine*, Grube.
Carreau *de brique*, Ziegelsteine.
Casse, Stabeisenwaare.
Casse, *têt*, *coupelle*, Kapelle.
Castine, Kalkstein.

Catin, Vortiegel.
Cendre *de cuivre*, Kupferasche.
Cendre *d'os calcinés*, Beinasche.
Cendre *de coupelle*, Treibasche.
Cendre *de savonnier*, Aescher.
Cendre *de têt*, Testasche.
Cendres, Asche.
Cendrier, Aschenfall.
Cendrures *du fer*, Aeschel- oder Aschenlöcher.
Cément, *poudre cementatoire*, Cementirpulver.
Cémenter, Cementiren.
Chabotte, Hammerstock (Prellstock), Chabotte.
Chabotte, *d'enclume*, Ambosfutter.
Chaise, *croissée*, Hammerhülse.
Chaleur *rouge*, Rothglühhitze.
Chalignier, *castanea*, Kastanienbaum.
Chalumeau, Löthrohr.
Chambray, kleine 3 bis 4' breite Strecken, welche man in dem Flötze macht, wenn man die Pfeiler nicht schwächen darf wegen ihrer geringen Stärke oder weil das Dach schlecht ist. Man sagt alsdann, dass man *par chambray* arbeite.
Chambres *de condensation*, Flugstaubkammern.
Chambrière, Krücke.
Chauter, *mouler en briques les chliches*, Entbinden der Schlieche (Kläre).
Chantignole, *careau de Hollande*, Klinker.
Chapeau, Thürstockkappe.
Chapeau *de la cage*, Sattel und Kupfer des Ständers.
Chapeau *de prêtre*; vierkantiger Bohrer, um auf sehr festem Gestein zu arbeiten.
Chapeau *de fer*, *chapeau mobile*, *voûte*, Treibhut.
Chape *de manteau*, Mantel.
Chapelle *de la tugèrie*, Formkasten.
Charbon, Kohle, kleine Gusskohlen.
Charbon *de bois*, Holzkohle.
Charbon *de terre collanl*, *houille grasse*, *houille à coke boursouflé*, Backkohle.
Charbonaille, *charbon menu*, *fraisil*, Kohlenklein oder Lösche, Kläre.
Charbonier, Kohlenbrenner.
Charbonnire, Kohlenschuppen.
Chargeage, Füllort unter dem Schacht, auch *Couronne de chargeage* genannt, im engern Sinn, denn man macht auch Füllorte da, wo die Strecken in den Schacht gehen. Auch in einem grossen Valée macht man Füllörter von 15 zu 15 Toisen. Man sagt z. B. dass eine Valée 5 Füllörter habe, um anzudeuten, dass sie 75 Toisen lang ist.
Charge, Erzgicht.
Charger, Aufgeben, Setzen.
Charges *et chargement*, *des hauts fourneaux*, Gichten der Höhofen und Aufgeben der Gichter.
Chargeur, Aufgeber.
Chargeur *au Bure*, Füller unter dem Schacht.
Chasser *la valée*, *les montrées*, *les coistresses*; ein Ort, eine Strecke treiben. Man sagt z. B. *nous chasserons nos ouvrages jusqu'à tel endroit*; — *il y a dans tel bure une longue chasse d'ourrages.*
Chasseur *au bure*; Göpeltreiber.
Chassis *pour le moulage*, Formkasten.
Chaude *à blanc*, Weissglühhitze.
Chaude *suante*, Schweisshitze.
Chaudière, Giesspfanne.
Chaudière *de ressuage*, Saigerpfanne.
Chauffe *ou foyer du four à réverbère*, Feuerraum des Flammofens.
Chauffeur, Wärmer.
Chaux *sulfatée*, Gyps.
Chaux, Kalk.
Chaux *carbonatée manganesifère*, Braunspath.
Chêne, *quercus robur*, Eiche.
Chensoir, Wechselort der Fördertonne im Schacht, der etwas weiter wie der Schacht selbst ist.
Chetteur, Schornstein auf einem Luftschacht oder blinden Schacht; sie sind gewöhnlich rund von Ziegelsteinen, 30 bis 40 Fuss hoch. Man bringt eine Thür an, durch welche die Kohlenpfanne (*Toc-feu*) hineingebracht und in den Schacht gehängt wird.
Cheminée, *chaufferie*, *forge*, Esse, Rollschacht.
Cheminée *pour arsenic*, Giftfang.
Chéminée, eine Art schwebender Strecke, welche bei dem Abbau in Mons üblich ist.
Chemise, Hemd.
Chemise, *muraillement*, Rauhschacht.
Chemise *ou modèle des moules en terre*, Eisenstärke.
Cheval *d'eau*; man sagt, wir haben eine oder mehrere *cheval d'eau* erhalten, d. h. eine oder mehrere Male die Quantität Wasser, welche ein Pferd in einem Tage aus einer Grube ziehen kann.
Chevalet, Seilscheibengerüst.
Cheville *à charger les mines*; Zündnadel.
Chif, eiserne Kette, welche für die Schachtförderuug zum Herausziehen der Fördergefässe dient.

Chie *ou laiterol*, Schlackenzacken.
Cinglage, Zängen.
Cingler *la loupe*, den Deul zängen.
Cisailles, Scheere.
Ciseaux *de tourneurs*, Drehschneiden.
Clapets *ou soupapes à clapets*, Klappenventile.
Cobalt *gris*, Glanzkobalt.
Cobalt *arsenical*, Speiskobalt.
Cobalt, Kobalt.
Cobalt *testacé*, *testaceous cobalt*, Scherbenkobalt.
Cochon, Bühne.
Cochon, *hornian*, *loup*, *engorgement*, *bonnet*, Sau.
Coil, Drahtring.
Coin, Fimmel, Keil zum Hereintreiben.
Coistresse, jede Förderstrecke auf dem Streichen des Flötzes, mit Ausnahme der Grundstrecken. Man sagt *C. de valées*, *C. de montées*, je nachdem sie aus einer *valée* oder *montée* angesetzt worden ist.
Coke, Coke.
Collets, Rippen.
Combustible, Brennmaterial.
Compresseur, *presse*, *machine à maquer*, Quetschwerk.
Comptage (*droit de*), Abgabe, welche der Exploitant dem Grundbesitzer geben muss, auf dessen Grunde sich der Schacht befindet. Dies ist in der Regel ein Korb, wie er aus dem Schachte kommt, für jeden Tag. (In Rolduc heisst diese Abgabe: Schachthund.)
Compteur, Grubenrechnungsführer.
Concentrer, Spuren.
Conches, *conges*, *boîtns*, *bars*, *ou bâches*, Tröge.
Conduite *des hauts fourneaux*, Hohofenwartung, Hohofenbetrieb.
Conquête, so viel als *concession*. Ehemals erhielt man das *droit de coquête* durch die Lösung des Flötzes, nach Erfüllung einiger Formalitäten.
Contre-*taille*, Gegenort.
Contre-*vent*, Windstein, Windzacken.
Copes, Einschlag und Haue, Klüfte.
Copray, Gezähe (*Pic*) zum Schlitzen des Flötzes; soviel als Schneidhammer oder Kerbhaue.
Coquilles, Schalen.
Core, Kern.
Corps *de l'acier*, Körper des Stahls.
Corroi, Füllung.
Costières, Backenstücken.
Couche, *fournée*, *charge*, Satz.
Couches *de minerai*, Flötze, Erzlager.
Couffade, Fördergefäss, in Lüttich von Bohlen, in Rolduc von Weidenzweigen geflochten, dessen man sich zur Schachtförderung bediente. In Lüttich sind die Couffaden bis zu 6000 Pfund Ladung, in Rolduc nur 1500 bis 1600 Pfund.
Coulée, Abstich.
Couleurs *de recuit*, Anlauffarben.
Coupellation, Abtreiben.
Coupelle, *têt*, Test.
Coupeur, oder *ouvrier de taille*, Häuer, der vor dem Streb arbeitet.
Court *jeu*, kleiner Bohrer, dessen Theile nur halbe Länge, d. h. 3 Fuss haben.
Courticareau, Reitelsäule.
Couronne *de Chargeage*, s. *Chargeage*.
Couronne *de Maintenage*, siehe *Maintenage*.
Coussinet, Zapfenlager.
Couteau *ou taillant de forêt*, Bohrschneide.
Crasse, *à la surface du métal en fusion*, Abzug.
Crasse *de cuivre*, Kupferschlacke.
Crasses *des fours à réchauffer*, *scories de réchauffage*, Schweissofenschlacke.
Crasses *de ressuage*, Saigerdörner.
Crasses *d'étain*, Zinndörner.
Crave, taubes Kohl oder Letten am Ausgehenden des Flötzes. Man sagt: *travailler jusqu' aux craves* oder *jusqu'au front*, *au Soppement de la veine*, bis auf, oder in das ausgehende Kohl bauen.
Crein, Steingang, welcher die Schichten durchsetzt. Er ist von gleicher Beschaffenheit wie die *failles*, aber nicht so beträchtlich. — Auch Auskeilung oder Zertrümmerung des Flötzes.
Creuset, Eisenkasten, Tiegel, Tute, Probirscherbe.
Creuset *de mine de plomb*, Bleitute.
Creuset *d'essai*, Probirtute.
Creuset *de haut fourneau*, Untergestell oder Eisenkasten, Herd.
Creuset *en plombagine*, Graphittiegel.
Creuset-*Puisard*, Schöpfherd.
Creuset, *tute*, Schmelztiegel.
Crevasses, *gerçures*, *criques*, Härterisse.
Criblage, Siebsetzarbeit.
Crible *à manivelle*, *Crible à bascule*, Rätter- oder Erzwäsche, Köpp- oder Kippwasche.
Crochet *pour feux d'affinerie*, Deulhacken.
Crouwin, schlagende Wetter; man sagt: *tater le crouwin*, d. h.

untersuchen, ob solche vorhanden sind.

Cubilot, *fourneau à coupole, fourneau à la Wilkinson*, Kupolofen.

Cubilot, *fourneau à manche*, Krummofen.

Cuillère, *poche*, Giesskelle.

Cuivre, Kupfer.

Cuivre *ampoulé*, Blasenkupfer.

Cuivre *carbonaté vert*, Malachit.

Cuivre, *cementatoire*, Cementkupfer.

Cuivre *de refonte, du déchet*, Krätzkupfer.

Cuivre *en fonds, cuivre en planches*, Bodenkupfer.

Cuivre *fin*, hammergaares Kupfer.

Cuivre *gris*, Fahlerz.

Cuivre *micacé*, Glimmerkupfer, Kupferglimmer.

Cuivre *noir*, Schwarzkupfer.

Cuivre *oxydulé, cuivre oxyde rouge*, Rothkupfererz.

Cuivre *pyriteux panaché, Phillipsite*, Buntkupfererz.

Cuivre *pyriteux*, Kupferkies.

Cuivre *raffiné*, Raffinatkupfer.

Cuivre *rosette*, Gaarkupfer.

Cuivre *sulfuré*, Kupferglanz.

Cuivre *vierge filamenteux*, Haarkupfer.

Culot, *bouton, régule*, König.

Culeton *du soufflet*, hintere Seite des Balges.

Cuve *à rincer*, Schlämmfass.

Cuve *cheminée*, Schacht.

Cuve (*Plate*), Damm in der Schachtsohle, oder auf einem andern Punkt des Schachtes das Aufgehen des Wassers zu verhindern.

Cuves, *Cuvellement, Couvelage*; hölzerne Verdämmung der Schächte zur Abhaltung der Wasser. Man sagt: *les eaux d'une couche sont cuvellées*, d. h. *arretées par de cuves*.

Cylindre, Walze zum Ausrecken der Metalle und zum Zerquetschen der Erze.

Cylindres *à broyer*, Quetschwalzen.

Cylindres *à cingler, cingleurs, degrossisseurs, cylindres préparateurs*, Präparirwalzen.

Cylindres *à debourber*, Abläutertrommel.

Cylindres *de laminoir*, Eisenwalzen.

Cylindres *ébaucheurs*, Luppenwalzen.

Cylindres *étireurs, cyl. finisseurs*. Reckwalzwerk.

Dame, Wallstein.

Dame *en fonte*, Schlackenblech.

Damassé *ou damasquinure*, Damast.

Damasquiner, Damasciren.

Débris *de fer, feraille*, Abgänge des Stabeisens.

Décaper, *decapage, derochage, nettoyage*, Beitzen.

Déchet *de halle*, Verriebsverlust.

Déchet, *perte*, Abbrand.

Deille, *Dheil*, Liegendes eines Flötzes.

Demi-*haut fourneau*, Halbhohofen.

Démouler, das Modell ausheben.

Densité *du fer, de la fonte et de l'acier*, Dichtigkeit des Eisens etc.

Départ *de l'or*, Goldscheidung.

Depeceur, Arbeiter, dessen Geschäft darin besteht, die vor Ort gewonnenen grossen Kohlenstücke zu zersetzen.

Dépendre, oder *niveller*, nivelliren.

Dépiler, Wegnehmen der Pfeiler beim Kohlenbergbau.

Descente *des charges*, Niedersinken der Gichten.

Descentes *irrégulières des charges*, das Kippen der Gichten.

Descente, Ab- oder Niederhauen. *Faire une dessente*, einen Abhau machen.

Desserrer, mit einer anderen Arbeit durchschlägig werden. Man sagt: *desserrer au pic, à la sonde; nous avons desserrées aux eaux de tel ou tel ancien ouvrage*. Auch einen Pfeiler durchörtern.

Despicsseur, siehe *Coupeur*.

Dessouffrer, Entschwefeln, Abschwefeln.

Dressant, ein saigeres, oder fast saigeres Flötz, ein stehender Flügel.

Destiller, Destilliren.

Dilatation *du fer, de la fonte et de l'acier*, Ausdehnung des Eisens.

Discombrer, einen alten Schacht aufräumen.

Dosses, Reisig zur Auszimmerung von Schächten.

Dorure, Vergolden.

Doublons, Urwellstürze.

Drôme (*la*), Drahmbaum.

Dressage, *du bois par cordes*, Aufsetzen des Holzes in Klafter.

Dressants, steil einfallende Flötztheile.

Ductilité *et malléabilité*, Dehnbarkeit und Geschmeidigkeit.

Dureté, Härte.

Eau *d'arbue*, Hahnenbrei.

Eau *de trempe*, Härtewasser.

Ebarge, *des objets moules*, Putzen der Gusswaaren.

Ebaucheur, (*train*) Luppenwalzwerk oder Puddelungswalzwerk.

Eboulement *des charges*, Kippen der Gichten.
Eboulement, zu Bruche gehen. Man sagt: *éboulement d'un bûre, bouxtay etc.*
Eboulement *des Charges*, Rutschen der Gichten.
Ecailles, Kupferglühspahn.
Ecailles, *battitures*, Glühspahn.
Ecailles, *batture de fer*, *pailles de fer*, Eisenhammerschlag.
Echantillon, Schöpfprobe.
Echantillon *de la masse*, Tiegelprobe.
E'chantillon, *calibre*, *parneau*, Chablone.
Echappement, Kuppelungsscheiben.
Eclair *d'argent*, *gâteau d'argent*, Silberblick.
Ecoulement *spontané de la fonte*, das Ausreissen des Stichs.
Ecoupe, *lauchet*, Abstecheisen.
Ecouvilloner *le feu*, das Feuer bespritzen.
Ecran *de forgeron*, Vorblech.
Ecressive, *louperesse*, *cingleresse*, Rampfzange.
Ecrir, Polterbank.
Ecume *de plomb*, Abstrich.
Ecume *ou scories de plomb*, Bleischlacken.
Eduit, Educt.
Elasticité *du fer*, Federkraft oder Springkraft.
Email, Email.
Email *bleu*, *smalte*, Blaufarbenglas.
Emailler, *emaillure*, Emailliren.
Embranchement, Stollenflügel.
Embrasures *ou voussoirs des hauts fourneaux*, Gewölbe der Hohöfen.
Empoise, Zapfenlager.
Enclume, Ambos.
Encorbellement *de la tympe*, Arbeitsgewölbe.
Engin, Maschine, z. B. *engin à pompes etc.*
Engorgement *d'ouvrage*, Versetzung des Gestelles.
Engraisser *les coquilles*, die Schalen beizen.
Encrenée, Doppelkolben.
Enseignement, Erlaubniss.
Entaille, Schlitz.
Entailler, Schlitzen.
Entonnoir *de trompe*, Wassertrommeltrichter.
Equipage *ou jeu de laminoir ou de fenderie*, Gerüst oder Geschleppe eines Walz- oder Schneidewerks.
Equipage *à fermes*, Ständergerüst.
Epicia *ou sapin rouge*, *pinus picea*, Fichte oder Rothtanne.
Epines *de grillage*, Röstdörner.
Eprouvette, Probirlöffel.
Eprouvette *ou montre*, Probestange.
Escaarbilles, Cinders.
Essai, Gaarprobe.
Essai, *épreuve*, Probe.
Essai *de cuivre*, Kupferprobe.
Essai *des monnaies*, Münzprobe.
Essai *de la richesse du lit de fusion*, Beschickungsprobe.
Essayer, *éprouver*, Probiren.
Espace *nuisible*, schädlicher Raum.
Esponce, die senkrechte Grenzlinie der Concession; oft auch der Kohlenpfeiler, welcher zwischen zwei Concessionen unberührt stehen bleibt.
Estogard, *curette de tuyères*, Formstörer. Formspiess.
Estrangler, oder *stancher*, verstopfen; man sagt; *la veine est estranglée*, wenn der Stollen die Wasser nicht mehr abführt.
Etain, Zinn.
Etain *de bois*, Holzzinn.
Etain *en barmes*, Körnerzinn.
Etain *en saumons*, Blockzinn.
Etain *oxydé*, Zinnstein.
Etain *sulfuré*, Zinnkies.
Etalages, Rast.
Etamage, Verzinnung.
Etamare, *etamage*, Verzinnen des Eisens.
Etançon, Stempel.
Etançonner, in Zimmerung setzen, mit Stempeln versehen.
Etançonneur, Zimmerling, Stempelsetzer.
Etonner, Abschrecken.
Etranglé, oder *Stanché*; siehe *Estrangler*.
Etranglement, Verschmälerung eines Flötzes.
Etirer, Ausschmieden.
Etuve, Trocken- oder Darrkammer.
Event, Windpfeife, Ableitungsröhre.
Event *aspirau canal évaporatoire*, *canal d'humidité ventouse*, Abzucht.
Event *de fourneau*, Ofenauge.
Event, *vent*, *tirage*, Zug.
Exploitation *par ciel ouvert*, Steinbruchs-, Pingen- oder Tagebau.
Exploitation *des Masses*, Stockwerksbau.
Exploitation *par tailles à gradins renverses*, Firstenbau beim Erz- und Steinkohlenabbau.
Exploitation *par tailles grandes*, Strebbau.
Exploitation *par tailles droites*, streichender Strebbau.
Exploitation *par tailles obliques*, *p. t. couchantes*, diagonaler Strebbau.
Extension *que prend le fer*, Ausdehnung des Eisens.

Expiration *des soufflets*, Ausblasen der Luft, oder Niedergehen des Gebläses.
Extraction, Schachtförderung.

Face *de travail ou de devant*, Arbeitsseite.
Fagnisses; weiches, etwas Kohle enthaltendes Gestein, im Hangenden oder Liegenden des Flötzes.
Faille, beträchtlicher Steingang von verschiedener Mächtigkeit und Richtung, welcher die Flötze durchschneidet und verwirft. Das Gestein in einer *Faille* hat fast gar keinen Zusammenhalt und ist wasserführend, während das Gestein in einem *crein* fester ist. Hierin besteht der Hauptunterschied. Uebrigens ist eine *Faille* immer viel mächtiger und durchschneidet immer eine bedeutende Strecke.
Faire *évaporer*, abrauchen.
Faire, *la perçee ou la coulée*, Abstechen.
Faite, Förste, Firste.
Fanton, *fer fendu*, Schneideisen.
Faulte, Meilerstätte.
Fausse *charge*, leere Gicht.
Fausses parois, Rauschacht.
Fenderie, Schneidewerk.
Fenderie, *machine à fendre le fer*, *cylindres fendeurs*, Schneidewalzen.
Fenton, *verge fendue*, Schneideisen.
Feraille, altes Stabeisen.
Fêtoyer *la mine*, *s. Kauchet.*
Feudant, Spalte, oder Kluft in dem Gestein, welche Wasser führt. Man sagt: *nous avous eu telle quantité d'eau par feudant.*
Feu *catalan*, catalonischer Rennherd oder catalonisches Luppenfeuer.
Feu *de tôle*, Blechfeuer.
Feu *grisoux*, schlagende Wetter (Crouwin).
Fer, Eisen; *feraille*, altes Eisen (dessen Verarbeitung).
Fer *affiné*, Frischeisen.
Fer *arénacé*, Sanderz.
Fer *arsenical*, Arsenikkies.
Fer *arséniaté ou mine de fer cubique*, Würfelerz.
Fer *argileux*, Thoneisenstein.
Fer *à demi affiné attaché au fond du fourneau*, Eisensand.
Fer *à mine*, Bohrer um die Bohrlöcher auf dem Gestein abzubohren.
Fer *blanc*, Weissblech.
Fer *brisant à chaud*, *fer rouverin*, *fer de couleur*, rothbrüchiges oder wildes Eisen.
Fer *brun*, *mine douce*, Braunerz oder Brauneisenstein.
Fer *brûlé*, verbranntes Eisen.
Fer *carbonaté*, *sidérose*, Spatheisenstein.
Fer *carré*, Quadrateisen.
Fer *cassant à froid*, kaltbrüchiges Eisen.
Fer *cassant à froid*, *fer tendre*, kaltbrüchiges Eisen.
Fer *cassant à chaud*, rothbrüchiges Eisen.
Fer *chrômé*, Chromeisenstein.
Fer *coulés*, eiserne Gusswaaren.
Fer *cylindré*, Walzeisen.
Fer *de bocard*, Wascheisen.
Fer *de baquette ou de tringle*, Bengeleisen.
Fer *ébauché*, Rohschienen.
Fer *en barres*, *carillon*, Zaineisen, (Zaggel).
Fer *façonné*, Faconeisen.
Fer *façonné ou profilé*, Faconeisen.
Fer *fendu*, Schneideisen.
Fer, *fer ductil*, Schmiedeeisen.
Fer, *fer en barres*, *fer marchand*, Stabeisen.
Fer *forge*, Hammereisen.
Fer *méplat*, Flacheisen.
Fer *natif*, gediegenes Eisen.
Fer *oligiste*, Eisenglanz.
Fer *oxyde hydraté*, *hématité brune*, Brauneisenstein.
Fer *oxydulé ou magnétique*, Magneteisenstein.
Fer *pisiforme*, Bohnerz.
Fer *plat*, Flacheisen.
Fer *platine*, Reckeisen.
Fer *rond*, Rundeisen.
Fer *sec*, hadriges Eisen.
Fer *spadé*, *ou feuillard*, *fer en rubans*, Bandeisen.
Fer *spathique*, Spatheisenstein, Pflinz, Stahlstein, Weisserz.
Fer *spéculaire*, *fer oligiste*, *fonte d' acier*, Rohstahleisen.
Fer *sulfuré magnétique*, Magnetkies.
Fer *titané*, Titaneisen.
Fil, Draht.
Fil *de fer*, Eisendraht.
File, Zeche.
Filière, *filière à tirer*, Drahtzieheisen.
Fileries, Drahthütten.
Filon, Gang.
Finage, *mazéage anglais*, Feinen.
Finage, *blanchir la fonte*, weissmachen des Eisens.
Finerie, Feineisenfeuer.
Firant, Anker.
Fleuret, *burin*, Bohrer.
Fleuret *en ciseau*, Meisselbohrer.
Fleuret, *en bonnet de prêtre*, Kolben - oder Kronenbohrer.
Floss, Floss.
Floss *dur ou floss à fleurs*, Hartfloss.
Floss *tendre*, Weichfloss.

Fluteaux, *sifflets ou flûtes*, Spiess-, schalen oder Stachelweichen.
Fond *du puits*, Sumpf, Gesenk. Tiefstes.
Fondant, *castine*, Fluss, Zuschlag.
Fondant, *produits plombifères*, Vorschläge.
Fondations *des hauts fourneaux*, Fundament der Hohöfen.
Fonderie, Giesserei.
Fonderie, *usine*, *forge*, Hütte.
Fondeur *de haut fourneau*, Hohofenschmelzer.
Fondre, Ausschmelzen.
Fonte *à l'air chaud*, mit warmer Luft erblasenes Roheisen.
Fonte *blanche*, Hartfloss.
Fonte *blanche à fines lames*, weissgares Roheisen.
Fonte *blanche et terne*, grelles Roheisen.
Fonte *de concentrée*, Concentrationsarbeit.
Fonte *des mattes de cuivre*, Schwarzkupferarbeit.
Fonte *de plomb*, Bleiarbeit.
Fonte, *fer brut*, *fer cru*, Roh- u. Gusseisen; *fonte grise*, *fonte de moulage*, graues oder gaares R.; *fonte blanche*, *fonte d'affinage*, *fonte de forge*, *fonte pour fer*, weisses R.; *fonte truitée*, halbirtes R.; *fonte malléable*, hämmerbares R.; *fonte noire*, *fonte limalleuse*, übergaares Eisen.
Fonte, *fusion*, Schmelzarbeit.
Fonte *moulée*, *fonte*, Eisenguss.
Fonte *moulée de première fusion*, Hohofenguss.
Fonte *ou fer cru*, Roheisen oder Gusseisen.
Fonte *piquée*, luckiges Roheisen.
Fonte *rubanée*, spangliches oder streifiges Roheisen, Roheisen mit grauem Saum oder grauer Naht.
Fonte *spéculaire*, Spiegeleisen.
Foquement; ein Abteufen von einem Flötz auf das andere, um die Kohlen herabzulassen.
Forage *des trous de mine*, das Abbohren der Sprenglöcher.
Forge, Schmiede.
Forge *à l'anglaise*, Walzhütte.
Forge *catalane*, catalonisches Feuer.
Forge *de tôle*, Blechhammer.
Forger, schmieden.
Forer, bohren. Man sagt: *forer devant soi*, wenn man vor dem Streb von Zeit zu Zeit vorbohrt. Oft setzt man die Bohrlöcher in die Seitenstösse des Strebes, welches *Pareuser* genannt wird. Wenn man vor sich bohrt, so sagt man: *faire des trous de taille.*

Forfaitier; Einer, dem ein Kohlenschacht und ein gewisses Kohlenfeld dazu, von der concedirten Gewerkschaft verpachtet worden ist. Man sagt: *remettre* oder *donner à forfait*, ein Kohlenfeld auf diese Art verpachten. Es ist diess vorzüglich in der Gegend von Mons üblich.
Fosse *aux moules ou fosse de fonderie*, Dammgrube.
Fouailles, Grusskohlen.
Fouler *la loupe*, den Deul zusammenschlagen.
Four *à blanchir la fonte*, Weissofen.
Four *à blanchir ou à mazer*, Weissofen.
Four *à gaz*, Gasofen.
Four *de grillage*, Röstofen.
Four *de liquation ou de ressuage*, Saigerherd.
Four *ou fourneau à griller les minerais*, Ofen zum Rösten der Erze.
Four *à rèchauffer*, Glühofen.
Four *à tôle*, *four dormant*, Blechglühofen.
Fourgon, Kohlenbrücke.
Fourneau *à courant d'air forcé*, Stichofen.
Fourneau *à creusets*, *à vent ou de fusion*, Tiegel-, Wind- oder Schmelzofen.
Fourneau *à cuve*, Schachtofen.
Fourneau *à fonte*, Blauofen.
Fourneau *à loupe à masse*, Wolfsofen.
Fourneau *á lunettès*, Brillenofen.
Fourneau *à manche*, *bas-fourneau*, Krummofen.
Fourneau *à masse*, Stückofen.
Fourneau *à puddler*, Puddelofen.
Fourneau *à rafraichir le cuivre*, Kupferfrischofen.
Fourneau *à réverbère*, Flammofen.
Fourneau *à rigole*, Spurofen.
Fourneau *à soufflet*, Gebläseofen.
Fourneau *d'affinage de coupellation*, Treibofen.
Fourneau *d'affinerie*, Silberbrennherd.
Fourneau *d'appel*, *fourneau à vent*, Windofen.
Fourneau *de coupellation ou d'affinage*, Abtreibofen.
Fourneau *de fusion*, Schmelzofen.
Fourneau *écossais*, schottischer Bleiherd.
Fourneau *d'essai*, Probirofen.
Fourneau *d essayeur*, Muffelofen.
Fourneau *d'étamage*, Ofen zum Verzinnen der Bleche.

*

Fourneau *de raffinage*, Spleissofen.
Fourneau, *four*, Ofen.
Fourneau *générateur*, Gasgenerator.
Foyer, *chauffe*, Heizraum.
Foyer *d'affinage*, *fond de coupelle*, Treibherd.
Foyer *d' affinerie*, *finerie*, Feineisenfeuer.
Foyer *ou feu d' affinerie*, *forge à l' allemand*, Frischfeuer.
Frein, Bremse.
Friable, mulmig.
Fromage, Thonplatte, Untersatz.
Fumée *de plomb*, Bleirauch.
Fumée *de cuivre*, Kupferrauch.
Fumer *un haut fourneau*, *le dessécher*, Abwärmen.
Fumerons, Brände.
Fusion (*la*), das Einschmelzen.

Galène, *alquifoux*, Bleiglanz.
Galère, Galeerenofen.
Galerie, Strecke, Stolln.
Galerie, *d'allongement*, Feldstrecke, Gezeugstrecke.
Galerie *d'écoulement*, Wasserlosungsstollen.
Galerie *d'inclinaison*, schwebende Strecke.
Galerie *principale*, Hauptstollen.
Galerie *de roulage*, Förderstrecke.
Galerie *d'airage*, Wetterstrecke.
Galerie *de traverse*, Querschlag.
Galliot, Förderwagen in der Grube.
Gambot, oder *Tchion;* so wird in Mons der Knabe genannt, welcher in den Strecken, durch welche die Förderung geht, die Wetterthüren öffnet und schliesst.
Garde *ou guide*, Abstreifmeissel.
Gateau, Kuchen.
Gâteau *de ressuage*, Kiehnstock.
Gaz *des hauts-fourneaux*, Hohofengase.
Gazon; nach dem alten Gebrauch entrichtete der Grubenunternehmer *pour la rupture du gazon* dem Grundbesitzer ein Geldstück, und war verpflichtet, nach Einstellung der Arbeiten, den Boden *à son pristine gazon*, d. h. in denselben Zustand zu setzen, in welchem er ihn angetroffen hatte. Der letztere Gebrauch findet noch gegenwärtig statt.
Gentilhomme *ou taque gentilhomme*, Leistenblech.
Gercures, Hartborsten.
Ghijot; *G. à roues à traineau;* eine grosse Tonne zum Ziehen der Wasser, namentlich in den *valées*.
Gisement *des minerais*, Lagerung der Erze.
Gite *ou gist des soufflets*, Unterkasten.
Goudron *de houille*, Steinkohlentheer.
Goujat, Lehrbursch.
Gradins *couchées*, Strossenbau.
Gradins *renversées*, Firstenbau.
Grainure, Kornart.
Gralle (*vallée*), schwebende Strecke auf dem Fallen des Flötzes. Sie dient in der Regel zur Förderung und ist auf schwach fallenden Flötzen gebräuchlich. Man hat auch *demi gralles*, welche diagonal gehen. Ebenso sagt man: *coistresses de gralles*, Abbaustrecken, welche senkrecht auf die Richtung der *demi gralles* stehen.
Grand *foyer des hauts fourneaux*, Unterschacht der Hohöfen.
Graner, *granuler*, Granuliren.
Graphite, Graphit, Gaarschaum.
Grattoir, *crochet*, Glätthaken.
Greillade, Stauberz.
Grés, Sandstein.
Grillage, *rôtissage*, Rösten.
Grillage, Braten des Roheisens.
Grillage, *de la fonte ou de blettes*, Braten des Scheibeneisens.
Grillage *définitif*, Gaarrösten.
Grillage *en tas*, Haufenröstung.
Grillage *preparatoire ou preliminaire*, Vorrösten.
Grille, *grille à feu*, Feuerrost.
Gueule, *gueulard*, *charge*, Gicht.
Guerchiau; ein Art Sandstein noch härter wie die Querelle. Die Bohrer werden in Oel gehärtet, um auf derselben zu arbeiten.
Gueuse, Ganz.
Guidage, Fördergestellleitung in den Schächten.

Hacou; Bohrschlüssel für das Bohrgezeuge.
Hacheron, Setzeisen.
Halage *des laitiers*, Abwerfen der Schlacken.
Halde, Halde.
Hallé *à charbon ou magasin de charbon*, Kohlenschuppen.
Hamainte, Brechstange; eine Art derselben nennt man wegen ihrer Form *pied de biche*.
Harque, *fourgon*, Kohlenkrahle.
Haut *fourneau*, Eisenhohofen.
Haut *fourneau*, Hohofen.
Hauts *fourneaux*, Hohöfen.
Havage, oder *Houage;* die weiche Lettenschicht, in welcher der Schram geführt wird. Schramberge; Verschrämen.
Haver; die Arbeit vor dem Streb, oder Kohlengewinnung mit *Havresse* und *rivelaine*. Die Arbeiter heissen *Haveur*. — Im Allgemeinen Schrämen.

Havrieau, Keilhaue (in Mons gebräuchlich).
Havresse, Keilhaue.
Hématite *rouge*, Rotheisenstein.
Hématite *rouge*, rother Glaskopf.
Hématite *brune*, brauner Glaskopf.
Herbue *ou erbue*, thoniger Fluss.
Hernas, *H. à bras*, *à main*, Haspel, *H. à chevaux*, Pferdegöpel oder *machine à molette*.
Hétré, Rothbuche.
Heve, Tagewerk der Häuer, oder *xhaveur*. Man sagt: *décharger une heve*, um auszudrücken, dass eine bedungene oder vorgeschriebene Quantität Kohlen los gearbeitet werden soll.
Hierchage, Förderstrecke.
Hiercheur, Schlepper.
Horgne *niveau*, Grundstrecke.
Horgne *vallée*, abfallende Diagonale.
Hotte *de cheminée*, Rauchfang.
Hotteux, schweres Fäustel zum Einkeilen der Kohlen. Mit dem H. macht man die erste Oeffnung zum Ansatz des Keils (*coin* oder *aiguille*) den man durch Schlagen mit einem grossen Fäustel, *mat* genannt, eintreibt. Diese Arbeit heisst *hotter*.
Houille, Steinkohlen, Stückkohlen.
Houille *brnne*, *bois altéré*, Braunkohlen.
Houille *de Kilkenny*, Cännelkohle.
Houille *maigre*, *houille a coke fritté ou coagulé*, Sinterkohle.
Houille *séche*, *houille à coke incohérent ou pulverulent*, Sandkohle.
Houtte, Schachtkaue.
Houres, werden zu Mons die Ruhebühnen in den Schächten genannt.
Hourdée, soviel als *Couffade* (Fördergefäss).
Hourtier, *Signeur H.* der Grundbesitzer auf dessen Grunde sich ein Schacht befindet.

Jauge, Drahtklinke (*Cortella*).
Jet *d'air*, Windstrom.
Jeter, *fondre*, Giessen.
Jet *en moule*, Abguss.
Jet, *masselotte*, Giesskopf.
Imbibition, Eintränkarbeit.
Inflammation *spontaneé*, *du charbon*, Selbstentzündung der Kohle.
Iridium, Iridium.
Iumelles *de bocard*, Pochsäulen.
Iuris *du carbonage*, ehemaliges Tribunal, welches die Jurisdiction über die Bergleute ausübte.

Kauchet; man sagt: *bouter le kauchet*, *mettre la main au chif* (*chaine*), *faire fêtoyer*, oder *fêter la fosse*, d. h. feiern, die Arbeit verlassen. Diess geschieht zuweilen, wenn die Arbeiter nicht gehörig ausgelöhnt werden.

Lache-*laitier*, Schlackenspiess.
Laitier *ou scorie de fer*, *ou de la fonte fraîche*, Eisenfrischschlacke.
Laitier *ou scorie de la fonte*, Eisenhohofenschlacke.
Laitiers *de halage*, Abwerfschlakken.
Laiterol, *chio*, *chariot*, *taque a latier*, Schlackenzacken (Sinterblech).
L'allure *froide ou par surcharge de minerais*, Rohgang, scharfer und übersetzter Gang.
L'allure *regulière*, Gaargang.
L'allure *sèche*, trockner Gang.
Lamineur, Walzarbeiter.
Laminoir, *train de laminoir*, Walzwerk.
La *mise en feu*, Anblasen oder Anlassen (eines Ofens).
L'art *d'essayer*, Probirkunst.
Lavage *des minerais*, Waschen der Erze.
Lavage *du fer-blanc ou le tirer ou clair*, Durchführen des Weissbleches.
Lavoir *a mines*, Waschplatz der Erze.
Layes, Bergmittel zwischen einem Flötze. Der Ausdruck ist in Mons üblich.
Lessive, Beize.
Lessiver, *lessivage*, *lavage*, Auslaugen.
Levay, soviel als Sohle, oder Niveau. Man sagt: *levay d'eaux* Wasserstand.
Lingot, *barre*, Zain.
Lingotière, Zainguss.
Lingotière, *jet de moulerie*, Einguss.
Liquation, *ressuage*, Saigerung.
Lisière *du fer-blanc*, Abwerfsaum.
Litharge, Bleiglätte.
Litharge, *conglomorat*, Frischglätte.
Litharge *d'argent*, *ou jaune*, Silberglätte.
Litharge *d'or ou rouge*, *marcasite d'or*, *chrysite*, Goldglätte.
Litharge, *marchande ou en poudre*, Kaufglätte.
Lit *de grillage*, Röstbett.
Lit *de fusion*, *fournée*, Schicht.
Lit *de fusion*, *melange à fondre*, Beschickung.
Lit *de fusion*, Möllerbette.
Longe *jeu*; ein Bohrer von ganzer Länge, d. h. von wenigstens 6 Fuss.
Lopin, Kolben oder Schirbel, Anlaufkolben.

Loupe, *ball*, Deul, Luppe.
Loupe, *masse*, Wolf.

Macération, Zerrennung.
Macérer, Zerrennen.
Mâchefer *battiture de fer*, Hammerschlag.
Machine *à molettes*, Pferdegöpel.
Machine *d'extraction*, Fördermaschine, Göpel.
Machine *d'épuisement*, Wasserhaltungsmaschine, Wasserkunst.
Machine *soufflante*, Gebläse.
Maganèse, Mangan.
Mahay, hölzernes Gefluder, in dem die Stollenwasser ablaufen.
Mahire *d'aval*, Schachtstoss nach dem Einfallenden; in der Regel ein kurzer.
Mahire *d'athier*; Schachtstoss nach dem Ausgehenden; in der Regel ein kurzer.
Mahires, Schachtstösse. Man unterscheidet *longues et courtes mahires*.
Main, Drabtschleppzange.
Maintenage, soviel als *Faille*, oder Streb. Nur in der Gegend von Mons gebräuchlich.
Malléabilité, Geschmeidigkeit.
Manche *du marteau*, Hammerstiel.
Manganése, Braunstein.
Manège, der Theil des Göpels, wo die Pferde gehen; die Rennbahn.
Manomètre, Windmesser.
Manteau, *maçonnerie extérieure*, *chape*, Mantel.
Maquette, Kolbeneisen.
Maratres, Trageisen.
Marche *ou allure du fourneau*, Ofengang.
Marechandage, die Grubenschmiede.
Marne, Mergel.
Marteau *à bascule*, *martinet maca*, *macas ou maka*, Schwanzhammer oder Reckhammer.
Marteau *à ébaucher la tôle fine*, Urwellhammer.
Marteau *à platiner la tôle*, Breithammer.
Marteau *à soulevement*, Aufwerfhammer.
Marteau *cingleur*, Zänghammer.
Marteau *de forge*, Eisenhammer.
Marteau *de forge*, Hammer.
Marteau *de mine*, grosses Fäustel zum Einkeilen der Kohlen.
Marteau *de tôlerie*, Blechhammer.
Marteau, *frontal*, Stirnhammer.
Marteau-*pilon*, Stempelhammer.
Marteau-*pilon*, *marteau à vapeur*, Dampfhammer.
Martelage, Hämmern.
Marteleur, Hammerschmied.
Martinet, *Makas*, Reckhammer.
Martinet, *marteau à queue ou à bascule*, Schwanzhammer.
Martineur, Reckschmied.
Maschines *à pétrir*, Knetwerke.
Masse, *maillet*, *battran*, Fäustel, Treibe- oder Fimmelfäustel.
Masse *ressue*, Darrling.
Masselotte, verlorener Kopf.
Massicot, Bleigelb.
Massicot, Massicot.
Massiv *ou double muraillement*, Rauhmauer.
Massiv, *manteau*, Rauchgemäuer.
Mat, siehe Hotteux.
Matte, Stein, Lech.
Matte *brute de cuivre*, Kupferstein.
Matte *concentrée*, Spurstein, Concentrationsstein.
Matte *de plomp*, Bleistein.
Matte *enrichie*, Anstreichblech.
Matte *mince*, Dünnstein.
Mazéage, *mazage*, Hartzerrennen.
Mazéage *de Souabe*, Kartischarbeit.
Mazéage *de Styrie*, Hart- und Weich-Zerennfrischarbeit.
Mazelles, Scheiben.
Mazelies, Brocken.
Mazer, Zerrennen.
Mazerie (*foyer de*) Zerrennherd.
Mélange, *alliage*, Pagament.
Mélanger, *assortier*, Gattiren.
Méléze, *larix*, Lerchenbaum oder Lerche.
Mentonnet *de bocard*, Daumen.
Mercure *sulfuré*, Zinnober.
Mercure, *vif argent*, Quecksilber.
Mer *d'eau*, angesammelte Wassermassen, unterirdischer See.
Mestre *Ovry* (*Maitre ouvrier*); Aufseher über die Grubenarbeiter (Steiger). Man hat auch *Sousmaitre ouvrier*.
Métal *mazé*, Feineisen.
Métal, Metall.
Métallurgie, Hüttenkunde.
Métallurgiste, hüttenkundiger Mineralurgist, Hüttenmann.
Méthode *de précipitation*, Niederschlagsarbeit.
Mettre *à feu ou en feu*, Anlassen.
Mettre *hors*, Ausblasen.
Mettre *hors marche*, *arrêter le fourneau*, Ausblasen.
Mettre *en barres*, *reduire en lingots*, Zainen.
Mine, Bergwerk, Grube im Gegensatz von *carrière*, Steinbruch, Tagebau.
Mine *d'acier*, Stahlerz.
Mine *hépatique de mercure*, Quecksilberlebererz.
Minerai, *mine*, Erz.
Minerais *secs*. Dürrerze oder Dürrsteinerze.
Minérais *d'argent maigres*, Dürrerze.

Mines *de marais*, Raseneisenstein.
Minette, Stauberz.
Minières, Gräbereien.
Minium, Mennige.
Mise *à feu des hauts fourneaux*, Anlassen der Hohöfen.
Mise *en train des hauts fourneaux*, Anblasen der Hohöfen.
Mise *hors des hauts fournace*, Ausblasen der Hohöfen.
Mise *ou tain*, Verzinnung.
Modèle, Gussmodell.
Modèle, Modell.
Molettes, Seilscheiben.
Montage *du feu d'affinerie*, Feuerbau.
Monte-*charges ou élévateurs*, Gichtenaufzug.
Montés, schwebende Strecke auf dem Fallen des Flötzes. Wenn das Fallen zu stark, d. h. wenn das Flötz *trop roisse* ist, so macht man *demimontées*, d. h. Diagonalen. Aus den *montées* setzt man keine *coistresses* an, man macht nur *des refendements de serre* zur Wetterführung.
Morceau *de loupe*, Schrei.
Moufle, *moule*, Muffel.
Mouflette, Kuppelungsmuffe.
Moulage, *atélier de moulage*, Förmerei.
Moulage *decouvert*, Herdguss.
Moulage *en châsis*, Kastenguss.
Moulage *de second fusion*, Cupolofenguss.
Moulage *en sable*, Sandförmerei.
Moulage *en terre, en argile*, Lehmförmerei.
Moule, Form, Giessform, Abstechherd.
Moule, *creux*, *lingotière*, Giessform.
Moule *de la coupelle*, Testschaale.
Moules *en fonte*, Schalenformen.
Moulin *à amalgamer*, Quickmühle.
Moulin *à loupes*, Luppenmühle.
Moyens *fourneaux*, *petits*, Stückofen.
Mur, das Liegende.
Muraille *de face*, Vorderwand.
Muraillement *des Mines*, Grubenmauerung.
Muraillement (*double*), *enveloppe ou massif*, Raumauer.
Mur *mitoyen*, Brandmauer.
Mur, *Muray;* kleine Mauern ohne Mörtel, welche man in den Zwischenräumen zwischen den Pfeilern bauet; in der Regel von eingebrochenem Dachgestein.
Mur *principal fronton*, Stirnwand.

Natter *le trosseau*, den Spindel umwickeln.
Nayelles, Doppelnägel, welche bei den Verdämmungsarbeiten gebraucht werden.
Nerf *du fer*, Sehnen des Eisens.
Nez, Nase.
Nez *de la tuyère*, Formnase.
Nez *scorie qui s'attache au bec de la tuyère*, Nasenschlacke.
Nickel, Nickel.
Nickel *antimonié*, Antimonnickel.
Nickel *arsénical*, Kupfernickel.
Nickel, *natif*, Haarkies.
Nitrate *de potasse, employé comme*, Verbesserungsmittel.
Niveaux; *Niveau de Bure*, sind die Grundstrecken, welche zu beiden Seiten von einem Schachte aus getrieben werden, und die man durch diese Benennung von den *Coitresses* unterscheidet. Sie haben ein geringes Ansteigen zur Erleichterung der Förderung, und zum Abfluss der Wasser in den *Bougnon*.
Noircir *les moules ou le noyau*, die Formen oder den Kern schwärzen oder schlichten.
Nourriture, ist die Wassermasse welche sich in einer Kohlengrube in 24 Stunden ansammelt.

Oeil, Auge.
Oeil *de la porte*, Spähloch.
Oeil *du marteau*, Hammerauge.
Oeil, *trou de coulée*, *chio*, *rigole*, Stichloch.
Or, Gold.
Or *de lavage*, Waschgold.
Ordon, *les montants au chaisses ou supports ou paliers des tourillons du marteau*, Hammergerüst.
Oreilles *ou mailles*, Schlingen.
Orifice, Stollnmundloch.
Outils *et utensiles*, Werkzeuge.
Outils, *outilage*, Gezähe.
Ouverture, *destinée à donner issue au litharge*, Glättloch.
Ouvrage, Gestell.
Ouvrage *par massifs*, Pfeilerbau.
Ouvrage *en travers*, Querbau.
Ouvre *de veine; ouvrage*; Arbeit auf einem Flötz, Grubengebäude. Man sagt z. B. *longue chasse d'ouvrage*, um ein ausgedehntes Grubengebäude zu bezeichnen. *Ouvrage* ist oft auch gleichbedeutend mit *Etablissement* oder Grube. Man sagt z. B. *un très bon ouvrage*, um eine gute Grube zu bezeichnen. — *Les vieux ouvrages* oder *ouvrés* alter Mann.
Ouvreaux, Zuglöcher.

Pahage, Sumpf zum Ansammeln der Wasser, namentlich zur Abhaltung der obern Wasser. Man macht sie theils zu unterst der *valées*,

grales, theils in den *niveaux de bûre*.
Paillette *de fer*, *crasse du marteau*, Hammerschlacke.
Pailles *de liquation*, Saigerkrätz.
Pain *de bonne crasse ou de mauvaise crasse*, Krätzfrischstück.
Pain *de cuivre*, Hartstück.
Pain *de liquation*, Frischstück.
Pain *ou disque de ressuage*, Saigerstück.
Painier *à charger*, *corbaille*, Füllkorb.
Pale, Schütze.
Pannier, geflochtener Korb zur Förderung angewendet. Man bedient sich desselben jetzt nur noch selten.
Pannier *du compte*, eine Einnahme an Kohlen für den Rechnungsführer.
Parachute, Fallbremse, Fangvorrichtung.
Parage *du fer*, Gleichen des Eisens.
Parage *ou finissage de la pièce*, das Abdrehen der Luppe.
Pareuse *decouverte aux deux cotes*, Querschlägige Durchörterung eines Flötzes.
Pareusage, Bohrloch längs den Seitenstössen der Strecken in die Pfeiler gemacht, zu Erkundigung alter vorliegender Baue u. s. w.
Parti-*Bûre*, ein Theil des Förderschachtes, der durch einen Verschlag oder durch Ziegelmauer von dem eigentlichen Förderschacht gesondert wird. Diese Abtheilung macht man gewöhnlich auf die Seite *de la mahire d'aval*, weil man in den *partie - bûre* die Pumpen der Dampfmaschine setzt.
Paroi, Saigerblech.
Paroi *latéral*, Wange.
Paroi, *latéral*, *pan latéral*, Ulme, Stollnstoss.
Parvi, *muraille de revêtement*, Futtermauer.
Parois, Schachtfutter.
Parois, *cuve cheminée*, *chemise*, Kernschacht.
Patouillet, Läutertrommel oder Läutertrommelwäsche.
Paxhisses, Wasserreservoirs in der Grube, namentlich für Pumpensätze.
Pelle, Schaufel.
Pendage, Neigung eines Flötzes oder Lagers.
Percée, *coulée*, Stich.
Percer, durchhauen, durchbrechen. Man sagt auch *percer un bure*, einen Schacht niederbringen.
Perçoir, *perrier*, Stecheisen.
Pesanteur *spécifique*, specifisches Gewicht.
Petit *foyer d'affinage*, Gaarherd.
Petit *train*, Feineisenwalzwerk.
Pétrissage, Einsümpfen.
Peuille, Aushiebprobe.
Peuplier, *popolus*, Pappel.
Phosphate *de fer naturel*, natürliches phosphorsaures Eisen.
Pic, *Pioche*, Spitzhammer zur Arbeit auf der Kohle und auf dem Gestein.
Pics, *d'avalleresse*, diejenigen Arbeiter, welche zum Schachtabteufen gebraucht werden.
Picote, *palplanches*, Pfähle.
Pièce *de monaie d'essai*, Stockprobe.
Pièces *manquées*, Ausschuss.
Pied *de Biche*, siehe Hamainte.
Pied, Fuss.
Pierre *de sole*, Sohlstein.
Pierre *de scorie*, Schlackenstein.
Pierre *de touche*, Probirstein.
Piersure, etwas abfallender Canal von dem tiefsten Punkte des *Burtay* zu dem *Royon*. Dieser *Royon* ist derjenige Theil des Wetterschachtes, welcher unmittelbar neben dem Hauptschacht herabgeht, und mit ihm verbunden ist.
Pieu *central*, Quandelpfahl.
Pignons, Kuppelungsgetriebe.
Pile *à charbon*, Meiler.
Pile *à charbon*, Kohlenmeiler.
Pillier, oder *Serre*, der Pfeiler zwischen zwei Strecken, welcher als Bergfeste stehen bleibt, und erst nach Beendigung des eigentlichen Abbaues theilweise weggenommen wird.
Pilotage, Pfahlwerk.
Piquade, Würfeleisen.
Pin, *pinus sylvestris*, Kiefer, Föhre, Kienbaum.
Pince *d'essayer*, Probirzange.
Pince *tenaille*, Drahtzange.
Pioche, Keilhaue.
Piquot, *crochet*, *ringard*, *croard*, Spett.
Pisé, Erdzimmerung.
Piston, Kolben.
Pitter, gebraucht man von der Neigung eines Schachtes, oder eines Bohrloches, welche auf einen steilen Flötzflügel (*dressant*) niedergebracht, und daher aus dem Loth gekommen.
Pivot, Angel.
Pixha, Wassertraufe, namentlich im Hangenden der Strecke.
Plaques *de recouvrement*, Verdeckplatten.
Plaque *laminée*, Walzblech.
Plateurs, flachgelagerte Flötze.
Plancher *des lits de fusion*, Beschickungsboden.
Plaque, Blech.
Plaque *de fer*, Saigerscharte.
Plaque *de fond*, *pierre de sole*, Bodenstein.

Platine, Platin.
Platteau, Bret zum Markscheiden, Messtisch (*Faire la mesure au platteau*).
Platteur, ein unter 45 Grad geneigtes Flötz. Man sagt z. B. *cette couche est en pendage de platteur*. Ist die Steigung grösser, so nennt man das Flötz *Roisse*.
Platinerie, Reckschmiede.
Plomb, Blei.
Plomb *aigre*, Hartblei.
Plomb *carbonaté*, Weissbleierz.
Plomb *de bûre*, Schachtteufe. Man sagt z. B. diese *valée* hat eine oder mehrere *plomb de bûre* Länge.
Plomb *d'écumage*, *plomb aigre*, Abstrichblei.
Plomb *d'essai*, Probirblei.
Plomb *d'oeuvre*, Werkblei.
Plomb *en saumons*, *plomb en navettes*, Muldenblei, Blockblei.
Plomb *phosphate*, Pyromorphit.
Plomb *raffinée*, Frischblei.
Plomb *sulphaté*, Bleivitriol.
Plomb *vierge*, Jungfernblei.
Poids *pour l'essai*, Probirgewicht.
Poignée, die Höhe einer Faust, als Mass dienend. Ein *P.* ist ewa ½ Fuss oder 3⅓ Daumen.
Point *de jonction*, Durchschlag.
Pointe, *pointerolle*, Bergeisen.
Poitrine, Brust. — Ofen mit geschlossener und offener Brust, *fourneau à poitrine ouverte ou fermée*.
Poitrine *de fourneau*, Ofenbrust.
Pompe *elevatoire*, Hubpumpe.
Pompe *foulante*, Druckpumpe, Drucksatz.
Pont, *autel*, Balken.
Pont, *autel*, *pont de chauffe*, Feuerbrücke.
Porrion, soviel als *maitre ouvrier*, oder Steiger; ist nur in der Gegend von Mons gebräuchlich.
Portée, Kernmarke.
Porte *d'airage*, Wetterthüre.
Porte *de chargement*, *ouverture de la sole*, Eintragsöffnung.
Porte *de chauffe*, Schürloch.
Porte *de travail*, *ouvreau*, Arbeitsthür.
Porte-*vent*, Windleitungsröhre.
Portes-*vent*, Windleitungen.
Potée *d'étain*, Zinnasche.
Poterie *de fer*, eiserne Kochgeschirre.
Potes *pontals*, *poites*, Thürstöcke.
Poucets, Frösche.
Poulette, Sanderz.
Pourchasses *d'ouvrage*, Grubenarbeit im Allgemeinen, Abbau eines Flötzes, also z. B. *P. d'une veine*.
Poussier, *brasque*, Frischgestübbe.
Pouteurs, schwache oder stickende Wetter.
Précipitation, Fällung.
Prendre *la goutte ou essai ou épreuve ou échantillon*, Probenehmen.
Projectiles, Fabrikation.
Préparation, Ausrichtung einer Lagerstätte.
Préparation *de la faulde*, Aufmachen der Meilerstätte.
Préparation, *mécanique*, Aufbereitung.
Prescription *de 40 jour*, Recht auf dem Terrain eines Anderen Kohlen zu fördern, wenn man mit Wissen desselben 40 Tage lang auf diesem Felde ohne Widerspruch gefördert hatte.
Prescribes (*houille*), das durch die Prescription von 40 Tagen erworbene Recht.
Prussiate *de fer ou bleu de Prusse*, Berliner Blau.
Puddlage, Puddeln.
Puddlage *au gaz*, Gaspuddeln.
Puddlage *par bouillonnement*, Schlackenpuddeln.
Puissance, Mächtigkeit.
Puissance *calorifique*, Heizkraft.
Puisard, Sumpf für die Wasser, namentlich derjenige, aus welchem die Wasserhaltungsmaschinen heben.
Puiselle, *puisor*, Ausschöpfkelle.
Puit, *cuve*, *vide du fourneau*, Ofenschacht.
Puits, *bures*, Schächte der Gruben.
Puit *incliné*, tonnlegiger Schacht.
Puit *vertical*, saigerer Schacht, Richtschacht.
Pyrite *arsenicale*, Arsenikkies.
Pyrite *blanche*, Speerkies.
Pyrite *commune*, Schwefelkies.
Pyrite *magnétique*, Magnetkies.
Pyrite *martial*, Schwefelkies.
Pyromètre, Pyrometer.

Querelle, Kohlensandstein, meist klüftig und sehr fest. Sandstein im Gegensatz von Schieferthon.

Râble, *spadéle*, *crochet*, Rührhacken.
Racle, Kratze.
Racloir *ou raclette*, Abschabvorrichtung.
Raffinage, *affinage*, Gaarmachen.
Raffiner, Raffiniren.
Rafrichier *la meule*, den Meiler abkühlen.
Rafraîchir *le cuivre*, Kupferfrischen.
Rails, Eisenbahnschienen.
Rampant, *queue bec*, *pipe*, *renard*, *échappement*, Fuchs.

Rapieter, die Pfeiler alten Baues wegnehmen.
Rapport *du minerai*, das Ausbringen des Erzes.
Rateau, Harke.
Rebourer, versetzen.
Recuire, Ausglühen.
Recuire, *faire revenir*, Anlassen (des Stahls).
Reduction *ou revivification de la litharge en plomb*, Glättfrischen.
Refendement *de serres*, kleine Verbindungsstrecken durch die Pfeiler, zur Wetter- oder Wasserführung oder Förderung dienend. — *Serres refendues*, Pfeiler, die solchergestalt durchbrochen sind.
Refonte, Umschmelzen, Verändern.
Refonte *du déchet des métaux*, Krätzfrischen.
Refractaire, strengflüssig.
Régistre, Register.
Regulateur, Regulator.
Regulateur *à l'eau*, Wasserregulator.
Régule *de fer*, Eisenkönig.
Rehaver, *un bûre*, einen Schacht aufräumen und erweitern.
Rehoppement, Verwerfung eines Flötzes, durch eine *faille* oder *crein* verursacht.
Remblais, Versatz auf dem Flötz (alter Mann).
Remblayer, versetzen.
Rendement, Ausbringen.
Renetoyeux, Bohrlöffel.
Repcrteur, Sucher, um einen abgebrochenen Bohrer aus einem Bohrloch herauszuziehen.
Ressaiwer *au jour*, ein Mass, welches man in der Grube genommen hat, zu Tage angeben.
Ressuer, Aussaigern.
Restapteur, Arbeiter, welcher den Versatz macht.
Restapter, den Versatz (die *Mur* oder *Muray*) zwischen den Pfeilern machen. Diese *Murs* oder *Staps* werden von Bergen und kleinen Kohlen gemacht. Der *Stap* befindet sich gemeiniglich zwischen der Wetter- und Förderstrecke. In Lüttich fördert man häufig alte *Staps*, weil sie noch viel Kohle enthalten.
Revification *de l'écume de plomb*, Abstrichfrischen.
Revivifier *la litharge*, Frischen von Bleiglätte; *affiner*, von Roheisen; *refraîcher*, von Schwarzkupfer.
Ringard, Brechstange.
Rivelaine, Instrument zur Kohlengewinnung.
Roc, Thonschiefer und überhaupt das Steinkohlengebirge; eigentlich der Fels unter dem *mort terrain*.
Rocher, *rochage*, Spratzen.
Rognures *de tôle*, Blechabschnittel.
Roisse (*veine*), ein mehr als 45 Grad geneigtes Flötz, oder auch *dressant* genannt. Nach der Stärke des Fallens sagt man *quarte*, *demi-Roisse*. Auch nennt man eine Strecke (*Galérie*), welche von der Sohle des Schachtes aus mit Ansteigen getrieben ist, *Roisse*, also soviel als Diagonale.
Roisses, Reifen in einem runden Reifenschacht.
Rondelles, *de fenderie*, Schneidwerksscheiben.
Rondelles *ou encolures*, Kaliberringe oder Patricen.
Rondelle *pour diviser le vent*, Schnepper.
Rose *de l'acier*, Stahlrose.
Rosette, Kupferscheibe.
Rosette, *lame de cuivre affiné*, Gaarscheibe.
Rougissement *de couppelle*, abäthmen.
Roue *à aubes*, Schaufelrad.
Roue *d'extraction*, Kehrrad.
Rouille *de cuivre*, *matte brute de cuivre*, Kupferrohstein.
Rouissage, Verwittern.
Roulage *souterrain*, Streckenförderung.
Rottices, die sammtlichen Flügelörter eines Stollens, durch welche es sein Wasser empfängt.
Rôtissage, Braten des Kupfers.
Royon, kleiner runder Schacht zur Seite des *Mahire d'athiere*, des Hauptschachtes, von dem er durch eine Ziegelmauer getrennt ist, und der zur Wetterführung dient. Siehe *Burtay* und *Piersure*.
Royter, der Erfahrenste der *Avaleur*.
Rustine, Stück-, Hinter- oder Aschenseite.
Rustine, *haire*, *taque de fond*, Hinterzacken.

Sable, Sand.
Sable *à moules*, Formsand.
Sable *des fondeurs*, *sablon*, Giesssand.
Sable *d'or*, Goldsand.
Saffre, *zaffra*, Zaffer.
Safre, Safflor.
Safre, *zaffer*, Eschel.
Saigner *une areine*, *au xhorre* einen Stollen aufräumen, oder ihm ein tieferes Niveau geben.
Saigner, *ou démerger une veine*, einem Flötz Wasserlassung ver-

schaffen durch Stollen, Maschinen, oder Abfluss in alten Bau. Durch Stollenlösung erhielt früher ein Stöllner Eigenthumsrechte, wenn das Flötz noch im Freien war. War es nicht mehr frei, so erhielt der Stöllner (*Areinier*) eine Vergütung *cens d'areine* genannt. Wenn aber ein Grubenbesitzer in seiner Concession einen Stollen trieb, und dadurch benachbarte Flötze trocknete, so brauchte der Besitzer jener Flötze dem Stöllner nur eine Vergütigung zu geben, *Coup de Chapeau* genannt.

Salebande, Saalband.

Salpêtre, *nitre*, Salpeter.

Sapin *blanc*, *pinus abies*, Weisstanne, Silbertanne oder Edeltanne.

Saule, *Salix*, Weide.

Saumons, Flossen, Gänge.

Saumon *de fonte*, Roheisengänze.

Scorie, Geschur (Hüttenafter).

Scorie, *laitier*, Schlacke.

Scorifier *avec de plomb*, Ansieden.

Scorification, Verschlackung.

Scories *de cuivre raffiné*, Kupfergaarschlacken.

Scories *de cuivre*, Gaarkrätze.

Scories *de fourneau à puddler ou de puddlage*, Puddelschlacken.

Scories *de liquidation*, Krätzschlacken.

Schlich, *minerai écrassé*, Schlieg.

Schlich *du déchet des métaux*, Krätzschlieg.

Sécher, Darren von Holz etc. von Kupfer, *ressuer*.

Sécher, *fumer*, *chauffer*, Abwärmen.

Sel *commun*, Kochsalz.

Semelle, Sturz.

Séparer *la crasse*, Ausschlacken.

Serre, oder *pilier*, der zwischen zwei Strecken befindliche Kohlenpfeiler.

Serrement, hölzerner Damm zur Abhaltung der Wasser. *Place de Serrement*, Ort, wo ein Damm gemacht werden soll.

Serrement *busque*, Damm, wo die Hölzer dergestalt gestellt sind, dass sie einen gegen die Wasser gerichteten Winkel bilden.

Serrement *droite*, Damm, der keinen solchen Winkel bildet.

Siche, ein Bergmittel im Flötz. Dieser Ausdruck ist in Lüttich gebräuchlich (in Mons braucht man *Layes*).

Siderurgie, Eisenhüttenkunde.

Siège *et fendant*, Schutt und Gesteinkluft, welche Wasser führt.

Smalte, Smalte.

Soere, Schwefel.

Sole, Sohle.

Sole *en scories*, Schlackensohle.

Sole, *foyer*, *creuset*, *aire*, Herd; *font de coupelle*, *débris de soles*, *cendre du foyer d'affinage*, des Treibofens.

Solution, Auflösung.

Sommier, siehe *Bougnon*.

Sondage, Aufsuchung (der Erze, der Kohlen).

Sope, Ausgehendes eines Flötzes. Man sagt: *cette veine vint soper au jour*.

Souder *à chaude suante*, Schweissen.

Souder, *braser*, *coroyer*, Anschweissen.

Soufflerie *hydrostatique*, Wassergebläse.

Soufflet, Blasbalg.

Soufflet *à caisse ou a piston de bois*, Kastengebläse.

Soufflet *à chaînette ou à pàlettes* Kettengebläse.

Soufflet *à tonneaux*, Tonnengebläse.

Soufflet *cylindrique*, eisernes Cylindergebläse.

Soufflet *en cuir*, Balggebläse.

Soufflet *de maréchal*, Doppelbalg.

Soufflet *hydraulique*, mit Wasser geliedertes Gebläse.

Soufflet *triple*, dreifacher Balg.

Soupape, Ventil.

Soutènement *des Mines*, Grubenausbau.

Spath *fluor*, *chaux flouatée*, Flussspath.

Speis, Speise.

Speis *de plomb*, Bleispeise.

Spoux *heux*, oder *Puiseux*, *bure avant pandage*; ein nach dem Einfallenden (*aval pandage*) gesetzter Schacht, durch den man das Wasser aus einem höhern Schachte (*sur la mont pandage*) schöpfen kann.

Stancher, siehe *Estrangler*.

Stanseur, Zimmerling.

Stigar, Kohlenmass.

Stouppure, Bruch.

Stuffing-*Box ou boite à bourrage*, Stopfungsbüchse oder Stopfbüchse.

Suage, das Schwitzen.

Sublimé, *sublimate*, Sublimat.

Sublimer, Sublimiren.

Surfaces *travaillantes*, W[illegible]kende Flächen.

Tables *allemandes*, Schlämmgräben, Schlämmenherde.

Tables *à balais*, Kehrherde.

Tables *à toiles*, Planenherde.

Tables *à secousses*, Stossherde.

Table *du marteau, panne*, Hammerbahn.
Taillants *de fenderie*, Schneiden.
Taillant *de fôret*, Bohrschneide.
Taille, das Ort eines Baues; der Abbau, die Abbaustrecken, Abbauörter.
Taille, Kohlenstreb oder Ort, wo man die Kohlen gewinnt. Das Ende der *Coistresses* bildet immer nur eine *Taille*.
Taillement, Ort im Gestein.
Tambour, Fördertrommel, Förderkorb.
Tampon, Stopfholz.
Tampon *d'argile*, Lehmpfropf.
Taques, Zacken.
Taque, *plaque*, Frischzacken.
Tarrière, Bohrer.
Tas, Prellklotz.
Tas *de grîllage*, Rosthaufen.
Tchion, s. *Gambot*.
Ténacité, Festigkeit.
Terrage, *droit d'*, Abgabe, welche der Bautreibende dem Grundbesitzer entrichtete. Ist durch das französische Bergwerksgesetz vom 21. April 1810 anders regulirt.
Terrayeur, Grundbesitzer.
Terre *franche ou limoneuse*, Lehm.
Terre *houille*, erdige und bröcklige Kohle. Das Ausgehende (*les sopes*) der Flötze ist oft *terre houille*.
Test, *têt*, Röstscherben.
Tête *du marteau*, Hammerkopf.
Têtière *de soufflet*, Balgenkopf.
Tiernes, siehe *Voies de dessoer*.
Tilleul, Linde.
Timpe, Tümpel.
Tinne, Tonne zum Wasserziehen.
Tirage *à poudre*, Sprengarbeit, Bohren und Schiessen.
Tirer *au clair ou lavage*, Durchführen.
Tirer *ou harker et trier les charbons*, die Kohlen ziehen und sortiren.
Tisard, Schürloch.
Tocque-*feu*, Feuerbecken, dessen man sich in dem Schornstein (*chetteur*) des Luftschachtes bedient.
Toit *de la veine*, Dach oder Hangendes, unmittelbar auf dem Flötze, des Ganges, der Strecke, des Stollens, überhaupt Grubenbaues.
Tôle, Schwarzblech, Eisenblech.
Tombeaux, Bohrloch zum Abfluss der Wasser.
Toret, fallende Strecke (donnlägiger Schacht) auf der Neigung des Flötzes, in dem man, mittelst eines Haspels die Kohlen hinablässt oder heraufzieht. Er ist parallel den *vallés*. Haspel macht man nur auf den *Roisses*, *demi*- und *quart de Plateur*.
Tourbe, Torf.
Tourbe *carbonisé*, Torfkohle.
Tourbe *pêchée avec la drague*, Baggertorf.
Touche *de l'argent*, Silberprobe.
Touchaux, *aiguille d'essai*, Probirnadeln.
Tournage *des cylindres*, Drehen der Walzen.
Trace, *rigole*, Spur.
Train *à tôle*, *laminoir à tôle*, Blechwalzwerk.
Train *fendeur*, Schneidwerk.
Train *marchand*, Grobeisenwalzwerk.
Traineur, oder *Chargeur*, Füller, Schlepper.
Trait, Kohlenquantum, welches in einem Korbe oder Couffade gefördert werden kann.
Traite, Bruch im Hangenden, oder Kluft, welche daraus entsteht.
Trairesses *au jour*, Frauen, welche über Tage den Haspel ziehen.
Tranche, unterirdische Leitung, oder Kanal in dem Gestein zum Abfluss der Wasser.
Transport, Förderung im Allgemeinen.
Transport *des charbons*, Abfuhr der Kohlen.
Travail *cru*, Roharbeit.
Travail *par le feu*, Feuersetzen.
Travaux *d'entaillement*, Häuerarbeiten.
Travaux *de recherche*, Versuchbaue.
Travaux *préparatoires*, Hülfsbaue.
Tréfilerie, Drahtzieherei.
Trempe *de la fonte*, Abschrecken des Roheisens.
Trempe *en paquet*, Einsatzhärtung.
Trempe *en paquet*, Oberflächen- oder Insatz-Härtung.
Tremper, Härten.
Treuil, Haspel.
Triage, Aushalten; — *souterrain*, Aushalten unter Tage; — *à main*, Handscheiden.
Triage *et débourbage pour la matière menue*, Läuter- und Klaubarbeit für das Grubenklein.
Trompe, Wassertrommelgebläse.
Trou *de la coulée*, Stichöffnung.
Troussage, Wetterstrecke, welche von dem (Schacht) Streb zum Wetterschacht führt.
Trousseau, Spindel.
Trousse, *masse*, Packet.
Troussement, Hangendes eines stehenden Flötzes.
Tuile, Dachstein.

Usine *de fer*, Eisenhütte.

Vache (*tirer la*), den Blasbalg ziehen.

Vallée, eine grosse, von der Schachtsohle auf dem Fallen des Flötzes abwärts getriebene Förderstrecke. Von dem *Grale* unterscheidet sie sich durch ihre Grösse, so dass oft mit Pferden in ihr gefördert werden kann. Zuweilen sind sie diagonal und heissen dann *Borgne vallée*. Man sagt: *faire borgner la vallée*. Jede abfallende Strecke wird in der Regel *vallée* genannt.

Van, Kohlenkorb.

Vapeur *de l'eau*, Wasserdampf.

Varme, *taque de tuyere*, Formzacken.

Veine *de houille*, Kohlenflötz. Man nennt *veine dessous la main* ein ersoffenes Flötz, und *veine dessus la main*, ein Flötz, dessen Wasser gelöst sind. *Une veine vierge*, oder *en plein vif thier* ist ein noch nicht angegriffenes Flötz. Man sagt: *veuve de veine* für die auf den Kohl gemachten Arbeiten.

Veinette, Kohlenflötz von geringer Mächtigkeit.

Vent, Wind.

Ventilateur, Ventilatorgebläse.

Ventouses, Abzuglöcher,

Ventre, Bauch, Kohlensack.

Ventre *des fourneaux à cuve*, Kohlensack.

Verge *d'essai*, Gaareisen.

Verge (*longue et courte*) Stück des Bohrgestänges, welches angeschraubt wird, das Gestänge zu vergrössern. Man sagt: *forer à long*, oder *à court jeu*.

Vernissage *du fer*, Lackiren des Eisens.

Versage, Ort, wo man das Wasser ausgiesst, sei es in einen Stollen oder in eine alte Arbeit.

Vésicules *du fer-blanc*, Blasen des Weissblechs.

Vif *thiere*, noch unbedeutendes Feld eines Kohlenflötzes. Man unterscheidet *vif thiere d'aval*, *vif thiere d'amont*, *à la vif thiere suivant la direction*.

Vieux *ouvrages*, alter Mann. Auch *traveaux des vieux hommes*.

Vitesse *de l'air*, Geschwindigkeit der Luft.

Voie, jede Strecke im Allgemeinen, z. B. *voie d'airage*, *de trainage etc.*

Voie *de scories*, *pissée*, Schlackentrifft.

Voie *de Dessoer*, diagonale Strecken, welche zu dem Streb führen (in Mons gebräuchlich).

Voie *humide*, nasser Weg, *voie sèche*, trockner Weg.

Voitière, so wird in Mons eine aus der Abbaustrecke (*coistresse*) zu dem Streb (*taille*) führende schwebende Förderstrecke genannt.

Volant *des laminoirs*, Schwungrad der Walzwerke.

Volant *des soufflets de cuir*, Oberkasten.

Volée *du marteau*, Hubhöhe des Hammers.

Voûte, Herdgewölbe.

Voûte, *encorbellement de soufflets*, Formgewölbe.

Waiteroulles, Stück vom Leder, womit man die Augen der Göpelpferde bedeckt.

Warde, oder *Garde de fosse*, Kauenwächter.

Xhancier *les eaux*, die Wasser messen, welche in einer bestimmten Zeit aus der Grube abfliessen.

Xhaveur, Kerbhäuer.

Xhorre, Stollen. S. *Areine*.

Xhorrée (*veine*), gelöstes Flötz; *veine non xhorrée*, noch nicht gelöstes Flötz.

Zinc *oxydé ferrifère*, Rothzinkerz.

Zinc *oxydé silicifère*, Kieselgalmai.

Zinc, *spiauter*, Zink.

Zinc *sulfuré*, Zinkblende.

Bayerische Staatsbibliothek München

Beim Verleger dieses sind erschienen und in allen Buchhandlungen zu haben:

Dr. Carl Hartmann,

Handbuch

der

Bergbau- und Hüttenkunde

oder die Aufsuchung, Gewinnung uud Zugutemachung der Erze, der Stein - und Braunkohlen und anderer nutzbarer Mineralien. Eine Encyklopädie der Bergwerkskunde. Gr. 4. 1858.

Preis des completen Werkes (83 Bogen und 45 Royal-Foliotafeln) 8 Thlr. 22½ Sgr.

Dr. Carl Hartmann,

Berg- und Hüttenmännischer

Atlas,

oder Abbildungen und Beschreibungen vorzüglicher, ausgeführter und im Betriebe stehender Bergwerks- und Hütten-Maschinen und Apparate. Werkzeichnungen und Vorlegeblätter für Berg- und Hüttenleute, Maschinenbauer, Berg- und Gewerbschulen. 1860.

Preis des nunmehr completen Werks (46 Bogen Text und 42 Tafeln) 7 Thlr.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Hartmann, Carl Friedrich Alexander,

Handwörterbuch der Berg-, Hütten- u. Salzwerkskunde, der Mineralogie und Geognosie nebst deutschem Register mit den englischen und französischen Synonymen und Registern in letztern Sprachen
Bd.: 3

Weimar 1860

BHS I A 82-3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10705460-0